

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN DODOL TOMAT (*Lycopersicum pyriforme*)
MENGUNAKAN METODE *ACCELERATED SHELF LIFE TESTING*
(ASLT) MODEL ARRHENIUS**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana
Di Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

Rina Hanifah
12.302.0087



**PROGRAM STUDI TEKNOLOGI PANGAN
FAKULTAS TEKNIK
UNIVERSITAS PASUNDAN
BANDUNG
2016**

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN DODOL TOMAT (*Lycopersicum pyriforme*)
MENGUNAKAN METODE *ACCELERATED SHELF LIFE TESTING*
(ASLT) MODEL ARRHENIUS**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana
Di Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

**Rina Hanifah
12.302.0087**

Menyetujui :

Pembimbing I

(Dr. Ir. Hj. Hasnelly, MSIE.)

Pembimbing II

(Ir. Hervelly, MP.)

**PENDUGAAN UMUR SIMPAN DODOL TOMAT (*Lycopersicum pyriforme*)
MENGUNAKAN METODE *ACCELERATED SHELF LIFE TESTING*
(ASLT) MODEL ARRHENIUS**

TUGAS AKHIR

Diajukan untuk Memenuhi Salah Satu Syarat Gelar Sarjana
Di Program Studi Teknologi Pangan

Oleh :

**Rina Hanifah
12.302.0087**

Menyetujui :

Koordinator Tugas Akhir

(Dr. Hj. Ela Turmala Sutrisno, M.S.)

KATA PENGANTAR

Puji dan syukur penulis panjatkan kehadiran Allah SWT, karena atas segala rahmat dan karunia-Nya sehingga Tugas Akhir ini dapat terselesaikan. Tugas Akhir ini dibuat sebagai salah satu kegiatan akademis yang harus dilaksanakan oleh setiap mahasiswa Program Studi Teknologi Pangan Fakultas Teknik Universitas Pasundan Bandung. Selesaiannya tugas akhir ini berkat adanya bantuan dari berbagai pihak yang memberikan pengarahan serta dukungan, sehingga pada kesempatan ini penulis mengucapkan terimakasih yang sebesar-besarnya kepada :

1. Dr. Ir. Hj. Hasnelly, MSIE. selaku pembimbing utama yang telah memberikan ilmu, bimbingan, pengarahan serta saran dalam penyusunan tugas akhir.
2. Ir. Hervally, MP. selaku pembimbing pendamping yang telah memberikan ilmu, bimbingan, pengarahan serta saran dalam penyusunan tugas akhir.
3. Istiyati Inayah S.Si., M.Si. selaku penguji yang telah memberikan saran kepada penulis.
4. Kedua orang tua dan keluarga yang selalu memberikan dukungan moril, doa dan motivasi selama masa perkuliahan hingga pengerjaan tugas akhir.
5. Dra. Hj. Ela Turmala, MS. selaku Koordinator Tugas Akhir Program Studi Teknologi Pangan Universitas Pasundan Bandung.
6. Teman-teman TPB 12 yang telah memberikan dukungan, dan saran selama pengerjaan tugas akhir.

Hanya ungkapan terimakasih dan doa yang dapat penulis panjatkan, semoga semua dukungan dan bantuan yang telah diberikan dari berbagai pihak mendapat ridha Allah SWT. Penulis berharap semoga hasil penyusunan tugas akhir ini bermanfaat dalam menyajikan informasi untuk kepentingan perkuliahan maupun referensi baik bagi penulis maupun semua pihak yang memerlukannya.

Bandung, Desember 2016.

DAFTAR ISI

	Halaman
KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR TABEL	v
DAFTAR GAMBAR	viii
DAFTAR LAMPIRAN	ix
ABSTRAK	x
ABSTRACT	xi
 I PENDAHULUAN	 1
1.1.Latar Belakang	1
1.2.Identifikasi Masalah	5
1.3.Maksud dan Tujuan Penelitian	5
1.4.Manfaat Penelitian	5
1.5.Kerangka Pemikiran	5
1.6.Hipotesis Penelitian	10
1.7.Tempat dan Waktu	11
 II TINJAUAN PUSTAKA	 12
2.1.Tomat	12
2.2.Gula	17
2.3.Tepung Ketan	18
2.4.Santan	19
2.5.Dodol Tomat	20
2.6.Mikroba	22
2.7.Umur Simpan	23
 III METODOLOGI PENELITIAN	 28
3.1.Bahan dan Alat	28
3.2.Metode Penelitian	29
3.2.1. Rancangan Perlakuan	30
3.2.2. Rancangan Percobaan	31
3.2.3. Rancangan Analisis	31
3.2.4. Rancangan Respon	34
3.3.Prosedur Penelitian	35
 IV PEMBAHASAN	 40
4.1.Penelitian Pendahuluan	40
4.1.1. Analisis Kadar Air Dodol Tomat	40
4.1.2. Analisis Kadar Gula Dodol Tomat	41
4.2.Penelitian Utama.....	42
4.2.1. Kadar FFA	43
4.2.2. Jumlah Kapang	50

4.2.3. Analisis Organoleptik	58
V KESIMPULAN DAN SARAN	68
5.1.Kesimpulan	68
5.2.Saran	68
DAFTAR PUSTAKA	70
LAMPIRAN	74

DAFTAR TABEL

Tabel	Halaman
1. Kandungan Nilai Gizi dan Kalori dalam Tomat per 100g Bahan Makanan	14
2. Syarat Mutu Gula Kristal Putih (SNI) 3140.3	17
3. Komposisi Kandungan Nutrisi Pada Santan Kelapa Peras Dengan Air	20
4. Syarat Mutu Dodol	21
5. Formulasi Dodol Tomat	29
6. Hasil Analisis Dodol Tomat Selama Penyimpanan	31
7. Kriteria Penilaian Uji Hedonik	35
8. Hasil Analisis Kadar Air Dodol Tomat	40
9. Hasil Analisis Kadar Gula Dodol Tomat	41
10. Hasil Pengamatan Kadar FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan	43
11. Hasil Pengamatan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan	51
12. Persaman Regresi Penyimpanan Dodol Tomat berdasarkan Analisis Jumlah Kapang Pada Masing-Masing Suhu	52
13. Hasil Nilai $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Jumlah Kapang pada Setiap Suhu Penyimpanan	53
14. Pengaruh Suhu Penyimpanan (S) Terhadap Warna Dodol Tomat Selama Penyimpanan	59
15. Pengaruh Waktu Penyimpanan (W) Terhadap Warna Dodol Tomat Selama Penyimpanan	59
16. Pengaruh Suhu Penyimpanan (S) Terhadap Aroma Dodol Tomat Selama Penyimpanan	61

17.	Pengaruh Waktu Penyimpanan (W) Terhadap Aroma Dodol Tomat Selama Penyimpanan	62
18.	Pengaruh Suhu Penyimpanan (S) Terhadap Tekstur Dodol Tomat Selama Penyimpanan	64
19.	Pengaruh Waktu Penyimpanan (W) Terhadap Tekstur Dodol Tomat Selama Penyimpanan	64
20.	Pengaruh Suhu Penyimpanan (S) Terhadap Kenampakan Dodol Tomat Selama Penyimpanan	66
21.	Pengaruh Waktu Penyimpanan (W) Terhadap Kenampakan Dodol Tomat Selama Penyimpanan	66
22.	Kebutuhan Bahan Baku Pembuatan Dodol Tomat pada Penelitian Pendahuluan	81
23.	Kebutuhan Biaya Bahan Baku pada Penelitian Pendahuluan	81
24.	Perhitungan Pembuatan Dodol Tomat Formulasi I	82
25.	Perhitungan Pembuatan Dodol Tomat Formulasi II	82
26.	Perhitungan Pembuatan Dodol Tomat Formulasi III	83
27.	Perhitungan Kebutuhan Sampel pada Penelitian Pendahuluan	84
28.	Biaya Analisis pada Penelitian Pendahuluan	84
29.	Kebutuhan Biaya Bahan Baku pada Penelitian Utama	85
30.	Kebutuhan Sampel pada Penelitian Utama	85
31.	Biaya Analisis pada Penelitian Utama	85
32.	Total Biaya Penelitian	86
33.	Hasil Analisis Kadar Air Dodol Tomat	87
34.	Hasil Analisis Kadar Gula Sukrosa Dodol Tomat	88
35.	Hasil Penelitian Utama Kadar FFA Dodol Tomat (Ulangan I)	89

36.	Hasil Penelitian Utama Kadar FFA Dodol Tomat (Ulangan II)	90
37.	Hasil Analisis FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan	90
38.	Persamaan Regresi Penyimpanan Dodol Tomat pada Masing-Masing Suhu	92
39.	Hasil Nilai $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Kadar FFA pada Setiap Suhu Penyimpanan	93
40.	Hasil Pengamatan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan	96
41.	Persamaan Regresi Penyimpanan Dodol Tomat berdasarkan Analisis Jumlah Kapang Pada Masing-Masing Suhu	98
42.	Hasil Nilai $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Jumlah Kapang pada Setiap Suhu Penyimpanan	98
43.	Uji Lanjut Duncan Faktor Suhu Penyimpanan (Atribut Warna)	128
44.	Uji Lanjut Duncan Waktu Penyimpanan (Atribut Warna)....	129
45.	Uji Lanjut Duncan Faktor Suhu Penyimpanan (Atribut Aroma)	134
46.	Uji Lanjut Duncan Waktu Penyimpanan (Atribut Aroma)....	135
47.	Uji Lanjut Duncan Faktor Suhu Penyimpanan (Atribut Tekstur)	140
48.	Uji Lanjut Duncan Waktu Penyimpanan (Atribut Tekstur)	141
49.	Uji Lanjut Duncan Faktor Suhu Penyimpanan (Atribut Kenampakan)	146
50.	Uji Lanjut Duncan Faktor Suhu Penyimpanan (Atribut Kenampakan)	147

DAFTAR GAMBAR

Gambar	Halaman
1. Tomat Apel	13
2. Grafik Pertumbuhan Mikroba	22
3. Grafik Hubungan antara $\ln k$ dengan $1/T$	33
4. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan	38
5. Diagram Alir Penelitian Utama	39
6. Grafik Perubahan Kadar FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan	44
7. Grafik Hubungan $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Kadar FFA	45
8. Grafik Perubahan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan	52
9. Grafik Hubungan $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Jumlah Kapang	53
10. Grafik Perubahan Kadar FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan Berdasarkan Ordo Nol	91
11. Grafik Perubahan Kadar FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan Berdasarkan Ordo Satu	91
12. Grafik Hubungan $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Kadar FFA	93
13. Grafik Perubahan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan Berdasarkan Ordo Nol	96
14. Grafik Perubahan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan Berdasarkan Ordo Satu	97
15. Grafik Hubungan $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Jumlah Kapang	99

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran	Halaman
1. Jadwal Penelitian	74
2. Prosedur Analisis Kadar Air dengan Metode Destilasi (Apriyantono, 1989)	75
3. Prosedur Analisis Kadar Gula (Sukrosa) Metode Luff Schoorl (Sudarmadji, 1984)	76
4. Prosedur Analisis FFA (<i>Free Fatty Acid</i>) Metode Titimetri (AOAC, 1995)	78
5. Prosedur Penentuan Total Plate Count (Fardiaz, 1992) ...	79
6. Formulir Uji Hedonik	80
7. Perhitungan Formulasi Pembuatan Dodol Tomat Pada Penelitian Pendahuluan	81
8. Perhitungan Kebutuhan Sampel pada Penelitian Utama ...	85
9. Hasil Perhitungan Penelitian Pendahuluan Kadar Air Dodol Tomat	87
10. Hasil Perhitungan Penelitian Pendahuluan Kadar Gula Sukrosa Dodol Tomat	88
11. Perhitungan Perubahan Kadar FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan	89
12. Perhitungan Perubahan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan	96
13. Perhitungan Uji Hedonik Dodol Tomat Selama Penyimpanan	125

ABSTRAK

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan dodol tomat pada suhu penyimpanan yang berbeda menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius.

Penelitian ini dibagi dalam dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama. Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan formulasi yang akan digunakan dalam penelitian utama dengan membandingkan kadar air dan kadar gula dari ketiga formulasi dodol tomat yang dibuat dengan syarat mutu dodol menurut SNI 01-2986 tahun 2003. Pada penelitian utama metode penelitian yang digunakan yaitu penerapan metode (*Accelerated Shelf Life Testing*) ASLT model Arrhenius terhadap umur simpan dodol tomat berdasarkan parameter asam lemak bebas dan jumlah kapang.

Hasil dari penelitian utama berdasarkan kadar asam lemak bebas menunjukkan bahwa dodol tomat yang disimpan pada suhu penyimpanan 20°C diduga memiliki umur simpan 21,83 hari, pada suhu 25°C memiliki umur simpan 64,30 hari, dan pada suhu 30°C memiliki umur simpan 182,54 hari. Berdasarkan jumlah kapang menunjukkan bahwa dodol tomat yang disimpan pada suhu penyimpanan 20°C diduga memiliki umur simpan 10,28375 hari, pada suhu 25°C memiliki umur simpan 10,28388 hari, dan pada suhu 30°C memiliki umur simpan 10,28394 hari. Suhu dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap warna, aroma, tekstur dan kenampakan dodol tomat yang mempengaruhi penurunan tingkat kesukaan panelis.

Kata kunci : dodol tomat, Arrhenius, umur simpan.

ABSTRACT

The purpose of this research was to determine the shelf life of tomato dodol at different storage temperatures using Accelerated Shelf Life Testing (ASLT) method, Arrhenius models. The benefit of this research is to determine the approximate shelf life of tomato dodol products stored at different storage temperature.

This research was divided into two steps, preliminary and primary research. The preliminary research conducted to determine the formulation to be used in the primary research comparing the moisture content and sucrose content of three formulations tomato dodol made with dodol quality requirements according to SNI 01-2986 2003. The method used in primary research were accelerated shelf life testing (ASLT) using Arrhenius equation with the parameter of free fatty acid and total mold.

The result of the research based on free fatty acid content showed that tomato dodol predicted on store temperature 20 °C have shelf life of product was 21,83 days, on store temperature 25 °C have shelf life of product was 64,30 days, and store temperature 30 °C have shelf life of product was 182,54 days. Based on total mold showed that tomatoes dodol predicted on store temperature 20 °C have shelf life of product was 10,28375 days, on store temperature 25 °C have shelf life of product was 10,28388 days, and store temperature 30 °C have shelf life of product was 10,28394 days. Temperature and duration of storage affect the color, aroma, texture and appearance of tomato dodol that was affect the decrease of panelist preference level.

Key words : tomatoes dodol, Arrhenius, shelf life.

I PENDAHULUAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Latar Belakang, (2) Identifikasi Masalah, (3) Tujuan Penelitian, (4) Manfaat Penelitian, (5) Kerangka Pemikiran, (6) Hipotesis Penelitian, dan (7) Tempat dan Waktu.

1.1. Latar Belakang

Tomat merupakan buah yang tergolong tanaman semusim berbentuk perdu dan termasuk ke dalam famili *Solanacea*. Buahnya merupakan sumber vitamin dan mineral. Penggunaannya semakin luas, karena selain dikonsumsi sebagai tomat segar dan untuk bumbu masakan juga dapat diolah lebih lanjut sebagai bahan baku industri makanan seperti sari buah dan saus tomat (Wasonowati, 2011). Tomat menjadi salah satu komoditas hortikultura yang bernilai ekonomi tinggi dan masih memerlukan penanganan serius, terutama dalam hal peningkatan hasilnya dan kualitas buahnya (Hanindita, 2008).

Tomat tergolong sayuran buah multifungsi, didayagunakan terutama untuk bumbu masakan sehari-hari, juga bahan baku industri saus tomat, dimakan segar, diawetkan dalam kaleng, dan berbagai macam bahan bergizi tinggi lainnya (Rukmana, 1994).

Tanaman tomat berasal dari Amerika, terutama kawasan Amerika Tengah dan Amerika Selatan. Beberapa literatur menyebutkan bahwa sumber daya tanaman tomat ditemukan di sekitar pegunungan Andes dan Brazilia, kemudian menyebar ke Meksiko dan Amerika Utara (Rukmana, 1994).

Budidaya tanaman tomat mendapat prioritas perhatian sejak tahun 1961 di Indonesia. Pusat pertanaman tomat yang diduga sebagai daerah penyebaran

tanaman ini di Indonesia antara lain Lembang, Pangalengan, Salatiga, Bondowoso, Malang dan Tanah Karo (Rukmana, 1994).

Produksi tomat terbanyak di Indonesia pada tahun 2013 adalah Provinsi Jawa Barat. Sebaran produksi tomat terbesar di Jawa Barat terdapat di lima kabupaten. Kabupaten dengan produksi tomat terbanyak adalah Kabupaten Garut dengan produksi 125.302 ton atau 35,46% dari total produksi tomat Provinsi Jawa Barat. Kabupaten penghasil tomat terbesar lainnya di Jawa Barat adalah Kabupaten Cianjur dengan produksi sebesar 93.384 ton (26,43%), Kabupaten Bandung 64.103 ton (18,14%), Kabupaten Sukabumi 19.678 ton (5,57%), dan Kabupaten Bandung Barat 15.600 ton (4,42%). Sedangkan sisanya sebesar 9,98% (35.274 ton) merupakan kontribusi dari kabupaten lainnya (BPS, 2015).

Buah tomat termasuk ke dalam buah yang mudah mengalami kebusukan, akibatnya apabila produksi buah tomat di suatu daerah melimpah maka dapat diperkirakan banyak buah tomat yang terbuang karena tidak terserap oleh pasar dan harga jualnya akan sangat rendah. Untuk itu perlu diupayakan agar buah tomat dapat memiliki masa simpan yang lebih lama dan nilai jual yang lebih tinggi. Upaya yang dapat dilakukan adalah dengan cara pengolahan pasca panen tomat. Tomat dapat diolah menjadi beberapa produk makanan seperti saus tomat, selai tomat, sari buah tomat, tomat kaleng, dan cara pengolahan lain seperti dodol tomat.

Dodol terdiri dari dua macam, yaitu dodol buah dan dodol tepung. Dodol buah merupakan dodol yang bahan utamanya yaitu buah lalu ditambahkan dengan bahan tambahan lainnya, sedangkan dodol tepung merupakan dodol yang bahan

utamanya tepung lalu ditambahkan dengan bahan tambahan lainnya (Hastuti, 2005).

Dodol merupakan salah satu makanan kudapan tradisional yang cukup digemari oleh masyarakat Indonesia. Dodol termasuk ke dalam jenis pangan semi basah yang memiliki karakteristik khas yaitu kadar air yang agak tinggi, tapi nilai a_w -nya cukup rendah, sehingga daya awetnya tidak terlalu singkat, yaitu dapat mencapai kisaran 1-6 bulan. Kerusakan utama dodol adalah tumbuhnya kapang (Irsyad, 2011).

Kualitas dodol yang dibuat dipengaruhi oleh beberapa faktor seperti penimbangan bahan, kualitas dan penggunaan bahan, serta suhu dan lama pemasakan (Turyoni, 2007).

Selama penyimpanan atau pemasaran produk makanan mengalami penurunan mutu. Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawaan kimia akan semakin cepat. Oleh karena itu dalam menduga kecepatan penurunan mutu makanan selama penyimpanan, faktor suhu harus selalu diperhitungkan (Syarief dan Halid, 1992).

Umur simpan dapat ditentukan dengan mengevaluasi perubahan mutunya selama penyimpanan. Perubahan mutu tersebut dapat dilakukan dengan adanya perubahan parameter mutu suatu produk. Ada dua macam metode yang dilakukan untuk pendugaan umur simpan, yaitu metode konvensional dan metode akselerasi. Metode konvensional dapat dilakukan dengan menyimpan produk tersebut sampai mengalami kerusakan dan proses tersebut memerlukan waktu yang cukup lama.

Metode ini biasa diterapkan pada produk yang mempunyai umur simpan relatif pendek, seperti daging segar, mie basah, dan sebagainya. Metode akselerasi atau yang biasa disebut dengan metode ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*) dapat digunakan untuk memperpendek waktu penentuan umur simpan suatu produk, yaitu dengan cara mempercepat terjadinya reaksi penurunan mutu produk pada suatu kondisi penyimpanan yang ekstrim (Kusnandar, 2006).

Umur simpan produk dapat ditentukan dengan metode akselerasi melalui dua pendekatan, yaitu pendekatan kadar air kritis dengan teori difusi dengan menggunakan perubahan kadar air dan aktivitas air sebagai kriteria kedaluarsa dan pendekatan semi empiris dengan bantuan persamaan Arrhenius yaitu teori kinetika yang pada umumnya menggunakan ordo nol atau satu untuk produk pangan (Syarif et al. 1989).

Salah satu metode ASLT adalah model Arrhenius. Model Arrhenius pada umumnya digunakan untuk menduga umur simpan produk pangan yang kerusakannya banyak dipengaruhi oleh perubahan suhu, yaitu dengan memicu terjadinya reaksi-reaksi kimia yang berkontribusi pada kerusakan produk pangan. Pendugaan umur simpan model Arrhenius dapat dilakukan dengan menyimpan produk pangan pada suhu ekstrim dimana kerusakan produk pangan tersebut dapat lebih cepat (Kusnandar, 2006).

Umur simpan yang ditentukan dengan metode ASS (*Accelerated Storage Studies*) atau sering disebut dengan ASLT (*Accelerated Shelf Life Testing*) dilakukan dengan menggunakan parameter kondisi lingkungan yang dapat mempercepat proses penurunan mutu produk pangan. Salah satu keuntungan

metode ASS (*Accelerated Storage Studies*) yaitu waktu pengujian relatif singkat namun ketepatan dan akurasinya tinggi (Herawati, 2008).

1.2. Identifikasi Masalah

Masalah yang dapat diidentifikasi berdasarkan latar belakang di atas adalah sebagai berikut, apakah metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius dapat digunakan untuk menduga umur simpan produk dodol tomat yang disimpan pada suhu dan waktu yang berbeda.

1.3. Maksud dan Tujuan Penelitian

Maksud dilakukannya penelitian ini adalah untuk mempelajari pengaruh suhu terhadap penurunan mutu dodol tomat selama penyimpanan dan penggunaan metode Arrhenius dalam menduga umur simpan dodol tomat.

Tujuan dari penelitian ini adalah untuk mengetahui umur simpan dodol tomat pada suhu penyimpanan yang berbeda menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius.

1.4. Manfaat Penelitian

Manfaat dari penelitian ini adalah untuk mengetahui perkiraan umur simpan produk dodol tomat, yang disimpan pada suhu penyimpanan yang berbeda.

1.5. Kerangka Pemikiran

Menurut Standar Nasional Indonesia (SNI) 01-2986 tahun 2013 definisi dodol adalah makanan yang dibuat dari tepung beras ketan, santan kelapa, dan gula dengan atau tanpa penambahan bahan makanan dan bahan lain yang diizinkan.

Dodol terbuat dari daging buah matang yang dihancurkan, kemudian dimasak dengan penambahan gula dan bahan makanan lainnya atau tanpa penambahan bahan makanan lainnya. Sesuai dengan definisi tersebut maka dalam pembuatan dodol buah-buahan diperbolehkan penambahan bahan lainnya seperti tepung ketan atau pati tapioka. Bahan-bahan yang ditambahkan harus sesuai dan tidak boleh lebih dari aturan yang berlaku (Satuhu, 2004).

Buah tomat adalah bahan baku utama yang digunakan dalam pembuatan dodol tomat. Buah tomat yang digunakan adalah buah dengan kematangan penuh, yakni buah yang memiliki tingkat kemanisan yang optimal sehingga dapat mengurangi jumlah gula yang ditambahkan dalam pembuatan dodol. Adapun bahan-bahan lain yang digunakan seperti santan, tepung ketan dan gula pasir. Santan kental ditambahkan dalam pembuatan dodol karena mengandung lemak sehingga dihasilkan dodol yang mempunyai rasa lezat dan membentuk tekstur kalis (Retnowati, 2006).

Tepung ketan berfungsi memberi sifat kental sehingga membentuk tekstur dodol yang elastis. Kadar amilopektin yang tinggi menyebabkan sangat mudah terjadi gelatinasi bila ditambah dengan air dan memperoleh perlakuan pemanasan. Hal ini terjadi karena adanya pengikatan hidrogen dan molekul-molekul tepung ketan (gel) yang bersifat kental (Retnowati, 2006).

Gula berfungsi untuk memberikan aroma, rasa manis, warna coklat pada dodol, sebagai pengawet dan membantu pembentukan lapisan keras dan tekstur pada dodol (Retnowati, 2006). Konsentrasi gula yang ditambahkan akan berpengaruh terhadap kenampakan dodol, khususnya warna. Semakin tinggi

konsentrasi gula yang ditambahkan maka warna yang dihasilkan akan semakin gelap akibat dari reaksi browning.

Proses pembuatan dodol tomat terdiri atas beberapa tahap, yaitu sortasi, pencucian, blansing, trimming, pemotongan, penghancuran, pencampuran, pemasakan dan pengadukan serta pencetakan.

Penelitian yang dilakukan oleh Kelmaskosu (2015) menggunakan empat perlakuan dalam pembuatan dodol pepaya dengan penambahan tepung beras ketan 10%, 20%, 30%, dan 40% menyatakan bahwa penambahan tepung beras ketan sebanyak 10% merupakan dodol yang paling disukai dari segi kekenyalan, warna, rasa dan aroma.

Penelitian yang dilakukan oleh Khamidah (2006) menggunakan lima perlakuan dalam pembuatan dodol nanas dengan perlakuan A (gula putih 100%), B (gula putih 100% dibuat karamel), C (gula putih : gula merah 50%:50%), D (gula putih : gula merah 75%:25%), dan E (gula merah 100%) menyatakan bahwa dodol nanas dengan perlakuan B (gula putih 100% dibuat karamel) adalah dodol yang paling disukai oleh panelis dari segi aroma, warna dan tekstur.

Dodol mudah ditumbuhi jamur dan terjadi perubahan aroma (tengik). Daya tahan dodol dipengaruhi beberapa faktor antara lain komposisi bahan penyusun, aktivitas mikroba, teknologi pengolahan dan sanitasi, sistem pengemasan dan penggunaan bahan tambahan (bahan pengawet). Produk dodol pada umumnya dirancang untuk mempunyai keawetan atau daya simpan yang tinggi hingga lebih dari satu bulan, tetapi selama penyimpanan dan distribusi masih mungkin terjadi penurunan mutu (Sudarsono, 1981).

Penelitian yang dilakukan Elysa (2009) terhadap pembuatan dodol ubi jalar ungu menyatakan bahwa lama penyimpanan sampai 16 hari tidak dapat mempertahankan mutu dodol karena dodol hanya menggunakan gula pasir sebagai bahan pengawet.

Penelitian Rahmi (2013) menyatakan penyimpanan dodol pisang selama delapan hari mulai menunjukkan perubahan aroma dan tekstur. Aroma yang berubah adalah berkurangnya aroma segar dodol serta aroma pisang. Tekstur produk mulai berkurang elastisitasnya. Selain itu, diyakini pada hari ke delapan aktivitas mikroba sudah dimulai, karena pada hari ke sepuluh pengamatan, permukaan produk telah ditumbuhi kapang yang tampak sebagai hifa-hifa berwarna putih.

Umur simpan berhubungan dengan waktu antara saat produk mulai dikemas sampai dengan mutu produk yang masih memenuhi syarat dan dalam kondisi memuaskan untuk dikonsumsi. Pengetahuan akan umur simpan pada produk pangan sangatlah penting, karena merupakan bagian dari mutu produk pangan yang akan mempengaruhi penerimaan produk di konsumen (Hine, 1997). Suatu produk berada pada kisaran umur simpannya bila kualitas produk secara umum dapat diterima untuk tujuan seperti yang diinginkan oleh konsumen dan selama bahan pengemas masih memiliki integritas serta memproteksi isi kemasan (Arpah, 2000).

Umur simpan suatu produk ditentukan dengan mengamati produk selama penyimpanan sampai terjadi perubahan yang tidak dapat diterima lagi oleh konsumen. Selain itu juga dilakukan dengan mengamati perubahan yang terjadi

pada produk selama selang waktu tertentu. Perubahan yang terjadi dapat mengindikasikan adanya penurunan mutu produk tersebut. Maka dari itu, pengujian atribut produk perlu dilakukan untuk menentukan daya simpannya. (Buckle *et al.*, 1987).

Faktor-faktor lingkungan seperti suhu, kelembaban, kandungan oksigen, dan cahaya dapat memicu beberapa reaksi yang dapat menyebabkan penurunan mutu produk tersebut. Sebagai konsekuensinya adalah produk pangan dapat ditolak oleh konsumen. Oleh karena itu, pemahaman yang baik terhadap reaksi-reaksi yang dapat menyebabkan penurunan mutu produk pangan menempati prioritas untuk pengembangan prosedur spesifik guna mengevaluasi umur simpan produk pangan (Sahay, 1994).

Jangka waktu kadaluarsa sangat dipengaruhi oleh suhu penyimpanan, yaitu semakin tinggi suhu penyimpanan maka semakin pendek jangka waktu kadaluarsanya. Apabila suhu penyimpanan relatif stabil dari waktu ke waktu, maka perhitungan jangka waktu kadaluarsa mudah dilakukan, yaitu dengan model Arrhenius, tetapi apabila suhu penyimpanan berubah-ubah maka perhitungan jangka waktu kadaluarsa menjadi tidak sederhana (Syarief *et al.*, 1989).

Suhu merupakan faktor yang berpengaruh terhadap perubahan mutu makanan. Semakin tinggi suhu penyimpanan maka laju reaksi berbagai senyawaan kimia akan semakin cepat. Untuk jenis makanan kering dan semi basah, suhu percobaan penyimpanan yang dianjurkan untuk menguji masa

kadaluarsa makanan adalah 0°C (kontrol), suhu kamar, 30°C, 35°C, 40°C, atau 45°C (jika diperlukan) (Syarief dan Halid, 1992).

Kadar air berpengaruh dalam menentukan daya awet dari bahan pangan, diantaranya sifat-sifat fisik, kandungan kimia, serta kebusukan karena mikroorganisme (Buckle *et al.*, 1987). Kadar air dalam suatu bahan pangan perlu ditetapkan, karena semakin tinggi kadar air yang terdapat dalam suatu bahan pangan maka semakin besar pula kemungkinan bahan pangan tersebut rusak atau tidak tahan lama (Winarno, 1997). Selain kadar air, kerusakan produk pangan juga disebabkan oleh ketengikan akibat terjadinya oksidasi atau hidrolisis komponen bahan pangan. Tingkat kerusakan tersebut dapat diketahui melalui analisis *free fatty acid* (FFA) (Deng, 1978).

Model Arrhenius pada umumnya digunakan untuk menduga umur simpan produk pangan yang kerusakannya banyak dipengaruhi oleh perubahan suhu, yaitu dengan memicu terjadinya reaksi-reaksi kimia yang berkontribusi pada kerusakan produk pangan. Pendugaan umur simpan produk pangan dengan model Arrhenius dapat dilakukan dengan menyimpan produk pangan pada suhu yang lebih tinggi dimana kerusakan produk pangan tersebut dapat lebih cepat terjadi (Kusnandar, 2006).

1.6. Hipotesis Penelitian

Hipotesis yang dapat ditarik berdasarkan kerangka pemikiran diatas bahwa model Arrhenius dapat digunakan untuk menentukan umur simpan dodol tomat pada suhu dan waktu yang berbeda.

1.7. Tempat dan Waktu

Penelitian dilakukan di Laboratorium Penelitian Jurusan Teknologi Pangan, Universitas Pasundan Bandung yang berlokasi di Jalan Dr. Setiabudi No. 193 Bandung. Waktu penelitian dimulai dari Bulan Mei 2016 hingga Juli 2016.

II TINJAUAN PUSTAKA

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Tomat, (2) Gula, (3) Tepung Ketan, (4) Santan, (5) Dodol Tomat, (6) Mikroba, dan (7) Umur Simpan.

2.1.Tomat

Buah tomat memiliki bentuk bervariasi, tergantung pada jenisnya. Ada buah tomat yang berbentuk bulat, agak bulat, agak lonjong, bulat telur (oval), dan bulat persegi. Ukuran buah tomat juga sangat bervariasi, yang berukuran paling kecil memiliki berat 8 gram dan yang berukuran besar memiliki berat sampai 180 gram. Buah tomat yang masih muda berwarna hijau muda, bila sudah matang warnanya menjadi merah (Supriati,2009).

Buah tomat yang masih muda memiliki rasa getir dan aromanya tidak enak, sebab masih mengandung zat lycopersicin yang berbentuk lendir. Aroma yang tidak sedap tersebut akan hilang dengan sendirinya pada saat buah memasuki fase pematangan hingga matang. Rasanya juga akan berubah menjadi manis agak masam yang menjadi ciri khas kelezatan buah tomat (Supriati,2009).

Proses pematangan buah akan mengubah warna hijau muda sedikit demi sedikit menjadi kuning. Pada saat matang optimal, warna buah berubah menjadi merah cerah (Supriati,2009).

Buah tomat banyak mengandung biji lunak berwarna putih kekuning-kuningan yang tersusun secara berkelompok dan dibatasi oleh daging buah. Biji tomat saling melekat karena adanya lendir pada ruang-ruang tempat biji tersusun. Daging buah tomat lunak agak keras, berwarna merah apabila sudah

matang dan mengandung banyak air. Buah tomat juga memiliki kulit yang sangat tipis dan dapat dikelupas bila sudah matang (Supriati,2009).



Gambar 1. Tomat Apel (Supriati, 2009)

Kedudukan tanaman tomat apel dalam sistematika tumbuhan diklasifikasikan sebagai berikut.

Division : Spermatophyta

Sub division : Angiospermae

Klas : Dicotyledonae

Sub klas : Metachlamidae

Ordo : Tubiflorae

Famili : Solanaceae

Genus : *Lycopersicum*

Spesies : *Lycopersicum pyriforme*

Buah tomat sebagai sumber vitamin A dan C serta mineral lainnya berfungsi bagi kesehatan. Menurut penelitian, buah tomat memiliki beberapa khasiat antara

lain menyebutkan bahwa makan buah tomat pada pagi hari bermanfaat untuk mencegah pembentukan batu dalam saluran kencing. Satu atau dua buah tomat masak dimakan setiap pagi hari selama beberapa bulan, sangat baik bagi orang yang sedang diet. Bahkan rutin makan buah tomat tiap hari dapat membantu penyembuhan sakit lever, encok, tuberkulose, dan asma. Bagi penderita gangguan pencernaan (metabolisme), sakit jantung dan wasir atau haemorhoid, dianjurkan banyak makan buah tomat (Cahyono, 2008).

Tabel 1. Kandungan Nilai Gizi dan Kalori dalam Tomat per 100g Bahan Makanan

No.	Jenis Zat	Sari Air Tomat	Tomat Muda	Tomat Masak
1	Kalori (kal)	15	23	20
2	Protein (g)	1	2	1
3	Lemak (g)	0,2	0,7	0,3
4	Karbohidrat (g)	3,5	2,3	4,2
5	Vitamin A (SI)	600	320	1.500
6	Vitamin B (mg)	0,5	0,07	0,6
7	Vitamin C (mg)	10	30	40
8	Kalsium (mg)	7	5	5
9	Fosfor (mg)	15	27	26
10	Besi (mg)	0,4	0,5	0,5
11	Air (g)	94	93	94

Sumber : Direktorat Gizi, Departemen Kesehatan Republik Indonesia (2000).

Menurut Supriati (2009), tomat dapat dibedakan berdasarkan bentuk buah, tandan, ketebalan daging, dan kandungan air. Bentuk tomat bervariasi, dari bulat, oval, bulat seperti apel. Bulat pipih, dan ada yang seperti bola lampu. Berdasarkan penampilannya, tomat digolongkan seperti berikut.

a. Tomat biasa

Tomat ini juga sering disebut sebagai tomat buah karena dapat dimakan langsung. Bentuk buahnya bulat pipih dan memiliki alur-alur yang jelas di dekat tangkainya serta lebih lunak. Jenis tomat ini lebih cocok ditanam di dataran rendah.

b. Tomat ceri

Tomat ceri ini berukuran kecil-kecil, sebesar kelereng. Buah matangnya berwarna merah dan rasanya cukup manis. Saat ini, jenis tomat ceri sudah banyak dibudidayakan secara hidroponik.

c. Tomat apel

Tomat apel berbentuk bulat, kokoh, dan agak keras seperti buah apel atau pir. Tomat jenis ini lebih cocok ditanam di dataran tinggi. Tomat apel merupakan jenis tomat yang banyak beredar di pasaran.

d. Tomat kentang

Tomat kentang terbilang berukuran besar, bulat, dan agak padat. Isi tomat kentang termasuk padat. Bentuk tomat ini mirip dengan buah apel, tetapi ukurannya lebih kecil dan daunnya berukuran lebar. Tomat kentang lebih cocok ditanam di dataran tinggi.

e. Tomat keriting

Tomat keriting memiliki bentuk daun yang keriting. Tomat keriting sering juga disebut tomat gondola atau tipe roma. Tomat jenis ini umumnya bentuk bulat agak lonjong, keras, dan memiliki kulit tebal sehingga tahan dalam pengiriman jarak jauh.

f. Tomat recento

Tomat ini berukuran besar, umumnya tomat ini akan matang pada umur 22 hari setelah pembuahan. Tomat recento ditanam di dataran tinggi dengan suhu lingkungan rata-rata 18°C.

g. Tomat pear

Tomat jenis ini berwarna kuning, bentuk buahnya menyerupai buah pir. Tomat pear memiliki bentuk buah yang unik sehingga kerap dijadikan sebagai tanaman hias. Tomat pear lebih banyak dimanfaatkan sebagai bahan salad (Supriati, 2009).

2.2. Gula

Gula merupakan salah satu pemanis yang umum dikonsumsi masyarakat. Gula biasa digunakan sebagai pemanis yang ditambahkan pada makanan maupun minuman, gula juga digunakan sebagai *stabilizer* dan pengawet. Konsentrasi gula yang cukup tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroba, akan tetapi pada umumnya gula dipergunakan dengan salah satu teknik pengawetan lainnya, misalnya dikombinasikan dengan keasaman yang rendah, pasteurisasi, penyimpanan pada suhu rendah, pengeringan, pembekuan dan penambahan bahan kimia seperti SO₂, asam benzoat dan lain-lain (Ishak, 1985).

Efek pengawet dari gula menurut Gautara dan Wijardi (2005) antara lain adalah sebagai berikut.

1. Kenaikan tekanan osmosis larutan sehingga dapat menyebabkan terjadinya plasmolisis dari sel-sel mikroba, maka dengan berkurangnya air untuk

pertumbuhan mikroba, sel-sel mikroba akan mengering dan akhirnya akan mati.

2. Memenuhi *water activity* dari bahan makanan sampai suatu keadaan dimana pertumbuhan mikroba tidak mungkin lagi.

Tabel 2. Syarat Mutu Gula Kristal Putih (SNI) 3140.3

No.	Parameter	Satuan	Persyaratan	
			GPK 1	GPK 2
1.	Warna			
1.1	Warna kristal	CT	4,0-7,5	7,6-10,0
1.2	Warna larutan (ICUMSA)9	IU	81-200	201-300
2.	Besar jenis butiran	Mm	0,8-1,2	0,8-1,2
3.	Susut pengeringan (b/b)	%	Maks 0,1	Maks 0,1
4.	Polarisasi (Z, 20°C)	“Z”	Min 99,6	Min 99,5
5.	Abu konduktiviti (b/b)	%	Maks 0,10	Maks 0,15
6.	Bahan tambahan			
6.1	Belerang dioksidan (SO ₂)	mg/kg	Maks 30	Maks 30
7.	Cemaran logam			
7.1	Timbal (Pb)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
7.2	Tembaga (Cu)	mg/kg	Maks 2	Maks 2
7.3	Arsen (As)	mg/kg	Maks 1	Maks 1

Sumber : Standar Nasional Indonesia (SNI), 2010.

Gula berfungsi sebagai pemanis juga sebagai penambah aroma dan pengawet. Gula yang digunakan adalah gula merah atau gula kelapa dan gula putih (gula tebu). Bila yang akan digunakan adalah gula merah, gula direbus terlebih dahulu dengan sedikit air, kemudian disaring agar kotoran-kotorannya

hilang. Bila digunakan gula pasir, gula tersebut harus bersih dan berwarna putih, bebas dari kotoran dan serangga. Agar dodol yang dihasilkan tidak keras, dianjurkan menggunakan glukosa 1% (Satuhu, 2004).

Gula pasir adalah butiran kecil seperti kristal yang terbuat dari proses hasil penggilingan tebu, berwarna putih, kering, dan tidak kotor. Fungsi gula dalam pembuatan dodol yaitu memberikan aroma, rasa manis pada dodol, sebagai pengawet dan membantu pembentukan lapisan keras atau tekstur pada dodol.

2.3. Tepung Ketan

Beras ketan (*Oryza sativa glutinosa*) termasuk sereal yang kaya akan karbohidrat sehingga dapat digunakan sebagai makanan pokok manusia, pakan ternak, dan industri yang menggunakan karbohidrat sebagai bahan bakunya. Komponen kimia yang paling utama pada sereal adalah karbohidrat terutama pati kira-kira 80% dari bahan kering (Sugiyono, 2002).

Tepung yang digunakan untuk campuran pembuatan dodol buah dapat berupa tepung ketan, tepung hunkue atau tepung sagu. Tepung tersebut berfungsi memperbaiki tekstur agar dodol tidak terlalu liat (Satuhu, 2004).

Tepung ketan dibuat dengan perendaman beras ketan selama 2-3 jam, kemudian beras ketan dicuci bersih dan ditiriskan. Beras ketan digiling dan diayak dengan ayakan berukuran 80 mesh sampai diperoleh tepung ketan yang halus. Semakin halus tepung ketan yang digunakan akan semakin baik karena akan mempercepat proses pengentalan. Tepung ketan yang digunakan harus baru, berwarna putih, bersih, tidak bau apek, serta bebas dari kotoran, jamur dan serangga (Satuhu, 2004).

Tepung beras ketan memberi sifat kental sehingga membentuk tekstur dodol menjadi elastis. Kadar amilopektin yang tinggi menyebabkan sangat mudah terjadi gelatinisasi bila ditambah dengan air dan memperoleh perlakuan pemanasan. Hal ini terjadi karena adanya pengikatan hidrogen dan molekul-molekul tepung beras ketan (gel) yang bersifat kental (Siswoputranto, 1989).

Semakin tinggi kadar amilopektin dari suatu bahan makanan maka kemampuan mengikat air semakin meningkat pula. Sehingga kadar air cenderung menurun seiring dengan meningkatnya konsentrasi penambahan tepung beras ketan. Hal ini terjadi karena adanya proses pengikatan air oleh gugus hidroksil amilopektin dari tepung beras ketan yang ditambahkan (Siswoputranto, 1989).

2.4. Santan

Santan kelapa adalah cairan berwarna putih susu yang diperoleh dengan melakukan pemerasan daging buah kelapa yang telah diparut dengan penambahan air dalam jumlah tertentu. Santan kental penting dalam pembuatan dodol, karena banyak mengandung lemak sehingga dihasilkan dodol yang mempunyai cita rasa yang lezat dan membentuk tekstur kalis. Santan yang digunakan dalam pembuatan dodol diambil dari kelapa yang sudah tua, masih segar dan bersih (Irawati, 2001).

Santan berfungsi sebagai penambah citarasa dan aroma dalam pembuatan dodol. Santan yang dipilih berasal dari kelapa yang tingkat ketuaannya cukup dan tidak busuk agar aroma dodol yang dihasilkan harum. Santan diperoleh dari kelapa yang dikupas dan diambil dagingnya, kemudian daging buah dicuci dan

diparut. Kelapa yang sudah diparut kemudian ditambah air hangat, diremas-remas dan diperas. Perasan pertama akan diperoleh santan yang kental. Selanjutnya ampas ditambahkan air kembali, diremas-remas dan diperas kembali hingga diperoleh santan yang encer (Satuhu, 2004).

Tabel 3. Komposisi Kandungan Nutrisi Pada Santan Kelapa Peras Dengan Air

Energi	122 kal
Protein	2 gram
Lemak	10 gram
Karbohidrat	7,6 gram
Kalsium	25 mg
Fosfor	30 mg
Zat Besi	0 mg
Vitamin A	0 IU
Vitamin B1	0 mg
Vitamin C	2 mg

Sumber : Kementrian Kesehatan Republik Indonesia (1996).

Daging buah kelapa segar yang tua mempunyai kandungan air sekitar 50% dan lemak 30% karena dalam pembuatan dodol air santan diuapkan, maka yang menentukan produk akhir adalah minyaknya. Minyak ini dalam pengolahan bahan makanan berfungsi sebagai media penghantar panas pada waktu pemasakan. Menaikkan kelezatan makanan dengan mempertinggi flavor. Penambahan ini akan memperbaiki kenampakan dodol dan lebih mengkilap. Semakin banyak santan yang ditambahkan, maka kualitas dodol makin baik, yakni makin enak dan makin lembut (Sudari, 1984).

2.5. Dodol Tomat

Dodol merupakan salah satu produk olahan hasil pertanian yang termasuk dalam jenis makanan yang mempunyai sifat agak basah sehingga dapat langsung

dimakan tanpa dibasahi terlebih dahulu dan cukup kering sehingga dapat stabil dalam penyimpanan. Dodol termasuk jenis makanan setengah basah (*Intermediate Moisture Food*) yang mempunyai kadar air 10-40 %; Aw 0,70-0,85; tekstur lunak; mempunyai sifat elastis, dapat langsung dimakan, tidak memerlukan pendinginan dan tahan lama selama penyimpanan (Irawati, 2001).

Setiap bahan utama yang digunakan dalam pembuatan dodol, seperti tepung ketan, gula pasir, dan santan kelapa memiliki fungsinya masing-masing. Tepung ketan berfungsi sebagai pembentuk tekstur dari dodol. Gula pasir berfungsi sebagai pemberi rasa manis dan juga turut membantu pembentukan tekstur dodol. Santan kelapa selain memberikan rasa gurih pada dodol, juga berfungsi sebagai sumber lemak (Haryadi, 2006).

Tabel 4. Syarat Mutu Dodol

Kriteria Uji	Satuan	Persyaratan
Bau	-	Normal/khas dodol
Rasa	-	Normal/khas dodol
Kadar air	% b/b	Maksimum 20
Jumlah gula sebagai sukrosa	% b/b	Minimal 30
Asam lemak bebas	% b/b	Maksimum 10,5
Cemaran logam		
- Kadmium (Cd)	mg/kg	Maksimum 0,1
- Timbal (Pb)	mg/kg	Maksimum 0,3
- Timah (Sn)	mg/kg	Maksimum 40
- Merkuri (Hg)	mg/kg	Maksimum 0,05
- Arsen (As)	mg/kg	Maksimum 0,5
Cemaran Mikroba		
- Angka Lempeng Total	koloni/g	Maksimum 1×10^4
- Bakteri Coliform	APM/g	Maksimum 20
- E. coli	APM/g	< 3
- Salmonella sp	-	Negatif/25g
- Staphylococcus aureus	koloni/g	Maksimum 10
- Bacillus cereus	koloni/g	Maksimum 1×10^2
- Kapang Dan Khamir	koloni/g	Maksimum 2×10^2

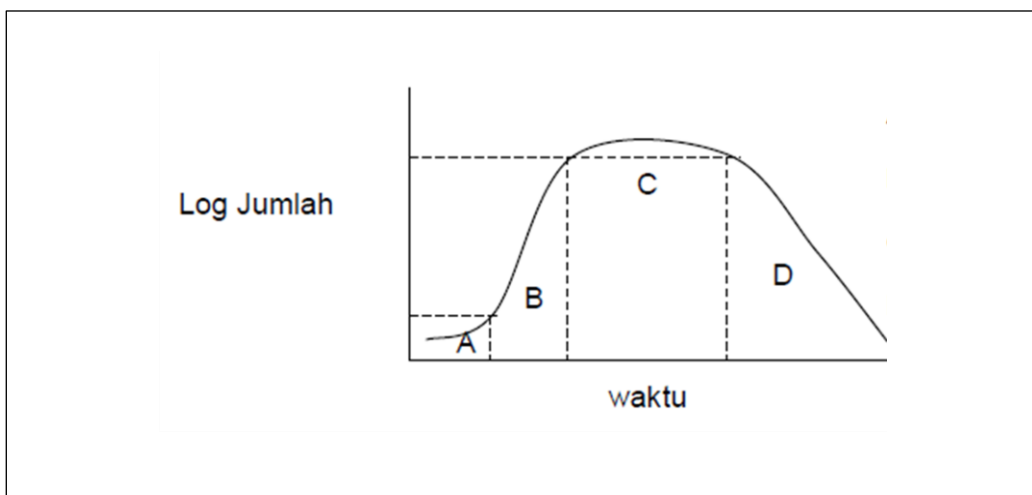
Sumber : SNI Dodol No. 01-2986-2013 Departemen Perindustrian.

2.6. Mikroba

Bahan makanan merupakan substrat bagi pertumbuhan dan perkembangbiakan mikroba. Mikroba dapat mengadakan kontak dengan bahan makanan pada kondisi lingkungan yang memungkinkan. Kadar air bahan pangan berperan dalam pertumbuhan mikroorganisme, sehingga sangat menentukan kualitas dan masa simpan produk (Supardi, 1998).

Menurut Fardiaz (1992), terdapat beberapa jenis mikroba berdasarkan suhu pertumbuhannya, yaitu :

- Psikrofilik, yaitu mikroba yang dapat tumbuh pada suhu $0-30^{\circ}\text{C}$, dengan suhu optimum $10-15^{\circ}\text{C}$ dan suhu maksimum 30°C .
- Mesofilik, yaitu mikroba yang dapat tumbuh pada suhu antara $15-55^{\circ}\text{C}$, dengan suhu minimum $15-25^{\circ}\text{C}$, suhu optimum $25-37^{\circ}\text{C}$, dan suhu maksimum antara $45-55^{\circ}\text{C}$.
- Termofilik, yaitu mikroba yang dapat tumbuh diatas suhu 40°C , dapat tumbuh optimum pada suhu $50-60^{\circ}\text{C}$ dan maksimum $60-90^{\circ}\text{C}$.



Gambar 2. Grafik Pertumbuhan Mikroba.

Menurut Fardiaz (1992), terjadi beberapa fase yang terjadi selama pertumbuhan mikroba, yaitu sebagai berikut.

a. Fase adaptasi

Pada fase ini belum terjadi pembelahan sel, jumlah sel pada fase ini mungkin tetap tetapi kadang-kadang menurun. Lamanya fase ini bervariasi, tergantung dari kecepatan penyesuaian dengan lingkungan di sekitarnya.

b. Fase pertumbuhan logaritmik

Pada fase ini sel jasad renik membelah dengan cepat dan konstan, dimana pertambahan jumlahnya mengikuti kurva logaritmik. Pada fase ini kecepatan pertumbuhan sangat dipengaruhi oleh medium tempat tumbuhnya seperti suhu, pH, kandungan nutrisi dan kelembaban udara.

c. Fase pertumbuhan tetap (stasioner)

Pada fase ini jumlah populasi sel tetap karena jumlah sel yang tumbuh sama dengan jumlah sel yang mati. Sel-sel menjadi lebih tahan terhadap keadaan ekstrem seperti panas, dingin, radiasi dan bahan kimia.

d. Fase kematian

Pada fase ini sebagian populasi jasad renik mulai mengalami kematian yang disebabkan nutrisi di dalam medium sudah habis dan energi cadangan di dalam sel habis. Jumlah sel yang mati semakin lama akan semakin banyak.

2.7. Umur Simpan

Umur simpan produk pangan didefinisikan sebagai waktu yang dibutuhkan suatu produk pangan untuk mengalami kerusakan hingga tingkat yang tidak dapat diterima pada kondisi penyimpanan, proses, dan pengemasan yang spesifik. Umur

simpan produk pangan juga diartikan sebagai selang waktu antara saat produksi hingga saat konsumsi dimana produk berada dalam kondisi yang memuaskan pada sifat-sifat kenampakan, rasa, aroma, tekstur, dan nilai gizi (Arpah, 2001).

Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) dengan model Arrhenius umumnya digunakan untuk melakukan pendugaan umur simpan produk pangan yang sensitif oleh perubahan suhu, diantaranya produk pangan yang mudah mengalami ketengikan (oksidasi lemak), perubahan warna oleh reaksi kecoklatan, atau kerusakan vitamin C. Metode ini pada prinsipnya adalah menyimpan produk pangan pada suhu ekstrim, dimana kerusakan produk pangan terjadi lebih cepat kemudian umur simpan ditentukan berdasarkan ekstrapolasi ke suhu penyimpanan (Hariyadi, 2006).

Reaksi kehilangan mutu pada makanan banyak dijelaskan oleh reaksi nol dan satu, dan sedikit pada orde reaksi lain. Penurunan mutu orde reaksi nol adalah penurunan mutu yang konstan. Reaksi yang termasuk pada orde nol, laju reaksinya tidak tergantung pada konsentrasi pereaksinya, dengan kata lain reaksi berlangsung dengan laju yang tetap. Jenis reaksi orde nol tidak terlalu umum terjadi. Tipe kerusakan yang mengikuti kinetika reaksi orde nol meliputi reaksi kerusakan enzimatis, pencoklatan enzimatis dan oksidasi. Tipe kerusakan yang mengikuti reaksi orde satu adalah ketengikan, pertumbuhan mikroba, penyimpangan flavor oleh mikroba pada daging, ikan dan unggas, kerusakan vitamin, penurunan mutu protein dan lain sebagainya (Labuza, 1982).

Menurut (Labuza, 1982) tahapan-tahapan menentukan umur simpan dengan metode ASLT adalah sebagai berikut:

1. Menentukan ordo dan nilai konstanta reaksi

Selama penyimpanan akan terjadi reaksi kimia pada produk pangan, sehingga terjadi perubahan nilai parameter mutu. Perubahan nilai parameter tersebut mengikuti pola reaksi tertentu. Ordo reaksi yang umum terjadi pada produk pangan adalah ordo reaksi 0 dan ordo reaksi 1.

$$\text{Persamaan reaksi ordo nol} \quad = d[A]/dt = k$$

$$\text{Persamaan reaksi ordo satu} \quad = d[A]/dt = k [A_0]$$

Dimana :

A = nilai akhir parameter mutu setelah waktu t

A_0 = nilai awal parameter mutu

t = waktu penyimpanan (dalam hari)

k = konstanta laju reaksi

Kecepatan perubahan parameter mutu yang mengikuti ordo nol tidak bergantung pada nilai awal dari parameter mutu, sedangkan untuk ordo satu sangat dipengaruhi oleh nilai awal dari parameter mutu, semakin tinggi nilai awal parameter mutu maka kecepatan perubahan parameter mutu juga akan semakin besar.

Orde reaksi dari perubahan parameter mutu dapat ditentukan dengan cara mengukur nilai parameter mutu secara periodik selama waktu tertentu. Setelah diperoleh nilai parameter mutu pada beberapa waktu penyimpanan, langkah selanjutnya adalah membuat dua persamaan regresi. Persamaan regresi pertama adalah persamaan regresi antara nilai parameter mutu (sumbu y) dengan waktu penyimpanan (sumbu x), sedangkan persamaan regresi kedua adalah persamaan

regresi antara logaritma nilai parameter mutu (sumbu y) dengan waktu penyimpanan (sumbu x).

$$\text{Persamaan regresi satu} \quad = [At] = [Ao] - kt$$

$$\text{Persamaan regresi dua} \quad = \ln [At] = \ln [Ao] - kt$$

Persamaan regresi pertama merupakan persamaan regresi untuk orde nol sedangkan persamaan regresi kedua merupakan persamaan regresi untuk ordo satu. Dari kedua persamaan tersebut akan diperoleh nilai R^2 . Persamaan regresi yang dipilih adalah persamaan regresi yang mempunyai nilai R^2 terbesar. Dari persamaan regresi terpilih maka akan diperoleh nilai konstanta reaksi (k).

2. Menentukan nilai energi aktivasi

Energi aktivasi merupakan energi minimal yang diperlukan untuk terjadinya suatu reaksi kimia. Model persamaan yang digunakan untuk menentukan nilai energi aktivasi adalah persamaan Arrhenius.

$$\text{Persamaan Arrhenius} \quad = k = k_0 \times e^{(E_a/RT)}$$

Dimana :

k = konstanta laju perubahan parameter mutu

k_0 = konstanta (faktor frekuensi yang tidak tergantung suhu)

E_a = energi aktivasi

T = suhu mutlak (K)

R = konstanta gas (1,986 kal/mol K)

Nilai E_a dapat diperoleh dengan mengukur terlebih dahulu nilai k pada beberapa suhu yang berbeda (T). suhu yang digunakan umumnya suhu tinggi

untuk mempercepat laju kerusakan produk. Langkah selanjutnya adalah membuat persamaan regresi antara nilai $\ln k$ (sumbu y) dengan $1/T$ (sumbu x).

$$\text{Persamaan regresi} \quad = \ln k = \ln k_0 - (E_a/RT) \cdot 1/T$$

Nilai E_a digunakan untuk menentukan nilai k pada suhu penyimpanan tertentu, jika nilai k dan nilai awal parameter mutu telah diketahui, maka umur simpan t dapat ditentukan dengan menggunakan persamaan regresi satu atau dua.

III METODOLOGI PENELITIAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Bahan dan Alat, (2) Metode Penelitian, (3) Prosedur Penelitian dan (4) Jadwal Penelitian.

3.1. Bahan dan Alat

3.1.1. Bahan-Bahan yang Digunakan

Bahan-bahan yang digunakan dalam pembuatan dodol tomat pada penelitian utama meliputi buah tomat sebanyak 2,5 kg dengan umur panen tiga bulan yang berasal dari perkebunan tomat di Cigedug Garut, santan sebanyak 1250 gram, gula pasir sebanyak 1600 gram, dan tepung ketan sebanyak 1075 gram yang diperoleh dari pasar tradisional di daerah Gegerkalong.

Bahan-bahan yang digunakan untuk analisis kimia meliputi toluen, akuades, alkohol netral 95%, KOH 0,1 N, KI, indikator phenolphthalein (pp), larutan blanko, larutan Luff Schoorl, PDA, $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ 0,1 N, HCl 9,5 N dan amilum. Bahan-bahan ini telah tersedia di Laboratorium Penelitian Universitas Pasundan Bandung.

3.1.2. Alat-Alat yang Digunakan

Alat-alat yang digunakan dalam pembuatan dodol tomat ini meliputi spatula, wajan, kompor gas merk Rinnai, neraca digital merk Mettler toledo, gelas kimia 500 ml merk Pyrex, blender merk Miyako, saringan, loyang, sendok, pisau dan plastik polipropilen dengan ketebalan 0,03 mm.

Alat-alat yang digunakan untuk analisis kimia adalah labu destilat 250 ml merk Pyrex, labu takar merk Pyrex, pipet ukur, filler, cawan petri, tabung

reaksi, neraca digital merk Mettler Toledo, buret, Erlenmeyer merk Pyrex, inkubator, klem, statif, dan kaca arloji.

3.2. Metode Penelitian

Penelitian yang akan dilaksanakan terdiri dari dua tahap, yaitu penelitian pendahuluan dan penelitian utama.

a. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk menentukan formulasi dodol tomat yang sesuai dengan syarat mutu dodol menurut SNI. Pembuatan dodol tomat menggunakan tiga formulasi berbeda, bahan-bahan yang digunakan diantaranya bubur buah tomat apel sebanyak 205,5 gram, tepung beras ketan 75,5 gram, gula pasir 173,16 gram, dan santan 145,84 gram. Formulasi dodol tomat dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. Formulasi Dodol Tomat

Bahan	Formulasi I		Formulasi II		Formulasi III		Jumlah (gram)
	(%)	Gram	(%)	gram	(%)	gram	
Bubur buah tomat	50	100	31,25	62,5	21,50	43	205,5
Tepung ketan	10	20	6,25	12,5	21,50	43	75,5
Gula pasir	23,33	46,66	31,25	62,5	32	64	173,16
Santan	16,67	33,34	31,25	62,5	25	50	145,84
Jumlah	100	200	100	200	100	200	600

Sumber : Kelmaskosu, 2015 untuk formulasi I, Khamidah, 2006 untuk formulasi II, dan Nugraheni, 2011 untuk formulasi III.

Penentuan formulasi dodol tomat terpilih menggunakan analisis kimia sebagai parameternya, yaitu analisis kadar air metode destilasi (Apriyantono, 1989) dan analisis kadar gula (sukrosa) dengan metode Luff Schoorl (Sudarmadji, 1984).

b. Penelitian Utama

Dodol tomat dari formulasi yang terpilih selanjutnya dikemas dan disimpan di lemari pendingin dengan suhu 20°C, dan inkubator pada suhu 25°C dan 30°C, kemudian dianalisis pada waktu penyimpanan 0 hari, 3 hari, 6 hari, 9 hari, 12 hari, dan 15 hari. Sebelum dodol disimpan, dilakukan analisis kadar FFA (*Free Fatty Acid*) metode titimetri (AOAC, 2005), analisis mikrobiologi (jumlah kapang) (Fardiaz, 1992), dan analisis organoleptik terhadap warna, aroma, tekstur dan kenampakan dodol tomat.

Selang interval waktu tiga hari sekali dilakukan sampling untuk setiap suhu penyimpanan, selanjutnya dianalisis perubahan *Free Fatty Acid* (FFA), jumlah kapang dan uji organoleptik. Data yang telah dikumpulkan selanjutnya dianalisis dengan menggunakan persamaan regresi linier.

3.2.1. Rancangan Perlakuan

Rancangan perlakuan yang akan dicobakan terdiri dari faktor suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan. Faktor suhu (S) terdiri dari tiga taraf, yaitu :

$$s_1 = 20^{\circ}\text{C}$$

$$s_2 = 25^{\circ}\text{C}$$

$$s_3 = 30^{\circ}\text{C}$$

Faktor waktu penyimpanan (W) terdiri dari enam taraf, yaitu :

w_1 = hari ke-0

w_2 = hari ke-3

w_3 = hari ke-6

w_4 = hari ke-9

w_5 = hari ke-12

w_6 = hari ke-15

3.2.2. Rancangan Percobaan

Rancangan percobaan yang akan diterapkan dalam penelitian adalah variasi suhu dan lama penyimpanan dengan menggunakan metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) model Arrhenius. Adapun pengumpulan data pada penelitian utama dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Hasil Analisis Dodol Tomat Selama Penyimpanan

Lama penyimpanan (hari)	Suhu					
	s1 (20°C)		s2 (25°C)		s3 (30°C)	
	Kadar FFA	Jumlah kapang	Kadar FFA	Jumlah kapang	Kadar FFA	Jumlah kapang
w1 (harike-0)						
w2 (harike-3)						
w3 (harike-6)						
w4 (harike-9)						
w5 (harike-12)						
w6 (harike-15)						

3.2.3. Rancangan Analisis

Analisis dodol tomat yang akan dilakukan adalah pendugaan umur simpan dengan menggunakan metode (ASLT) model Arrhenius. Setelah diketahui besarnya penurunan mutu, sehingga dapat diketahui berapa besar penurunan mutu

yang terjadi dan suhu penyimpanan mana yang terbaik sehingga umur simpannya lebih lama.

Data pada Tabel 6 kemudian dianalisis dengan menggunakan regresi linier untuk mengetahui pengaruh suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan terhadap respon yang diukur dengan menggunakan persamaan :

$$Y = a + bx$$

(Sumber : Syarif dan Halid, 1992).

dimana :

Y = nilai analisis

a = intercept

b = konstanta penurunan mutu = k

x = waktu penyimpanan (hari)

Penggunaan regresi linier akan memperoleh koefisien determinasi (r). Setiap nilai b yang diperoleh merupakan konstanta penurunan mutu setiap suhu penyimpanan. Selanjutnya nilai-nilai k ditetapkan dalam rumus Arrhenius yaitu :

$$k = k_0 \times e^{-E/(R/T)}$$

$$\text{atau} \quad \ln k = \ln k_0 - E/RT$$

Keterangan :

k = konstanta penurunan mutu

k₀ = konstanta (tidak tergantung suhu)

E = energi aktivasi

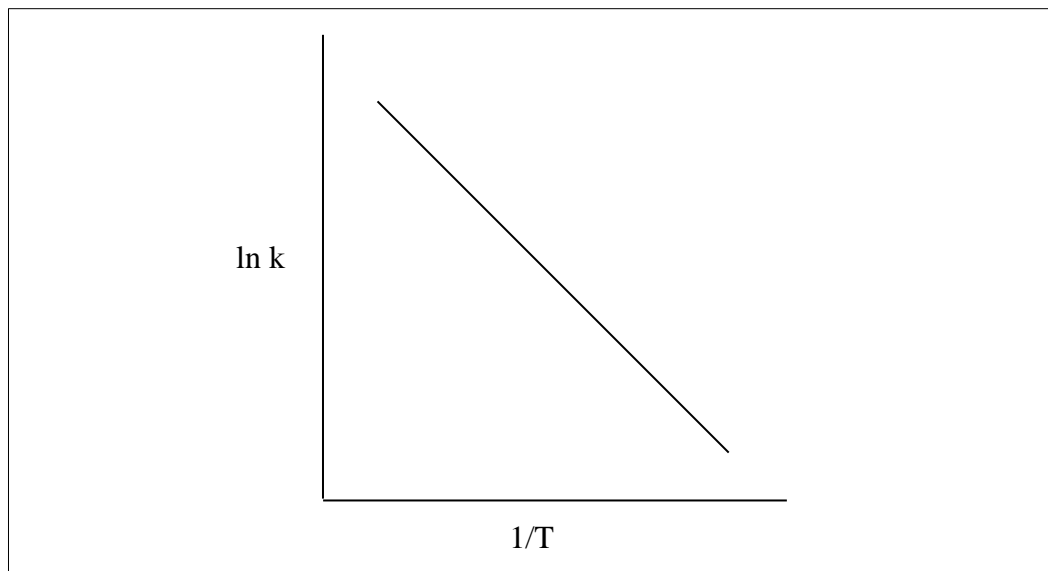
T = suhu mutlak (273 + °C)

R = konstanta gas (1,986 kal/mol)

Karena $\ln k$ dan $-E/RT$ merupakan bilangan konstanta maka persamaan tersebut dapat dituliskan sebagai berikut :

$$\ln k = A + B \times 1/T$$

Sehingga apabila setiap nilai k dan $1/T$ diplotkan dalam sebuah grafik, maka akan diperoleh gambar sebagai berikut.



Gambar 3. Grafik Hubungan antara $\ln k$ dengan $1/T$ (Syarief dan Halid, 1992).

Setelah nilai k dan $1/T$ diplotkan dalam sebuah grafik, nilai E dapat diperoleh sebagai berikut:

$$-E/R = B$$

$$\ln k_0 = A$$

Jika telah diketahui besarnya penurunan mutu (k) tersebut, maka dihitung umur simpan menggunakan persamaan sebagai berikut:

Persamaan kinetika untuk ordo nol ($n=0$) :

$$t_s = (A_0 - A_t)/k$$

Persamaan reaksi untuk orde satu ($n=1$) :

$$t_s = [(\ln A_o / \ln A_t)] / k$$

Keterangan :

A_o = mutu awal

A_t = mutu akhir (mutu produk yang tidak layak konsumsi)

t_s = waktu kadaluarsa

3.2.4. Rancangan Respon

Respon kimia yang akan dianalisis terhadap dodol tomat meliputi analisis kadar FFA (*Free Fatty Acid*) metode titimetri (AOAC, 2005), respon mikrobiologi dengan analisis jumlah kapang (Fardiaz, 1992), serta analisis organoleptik dengan menggunakan uji hedonik.

Rancangan respon yang akan dilakukan pada penelitian utama penyimpanan dodol tomat meliputi analisis kimia, analisis mikrobiologi dan uji organoleptik.

1. Analisis Kimia

Analisis kimia yang dilakukan terhadap dodol tomat varietas apel adalah kadar FFA menggunakan metode titimetri (AOAC, 1995).

2. Analisis Mikrobiologi

Analisis kimia yang dilakukan terhadap dodol tomat varietas apel adalah jumlah kapang menggunakan metode TPC (Fardiaz, 1992).

3. Uji Organoleptik

Uji organoleptik dapat menentukan suatu produk diterima atau tidak oleh konsumen yang diwakili oleh panelis sebagai penilai. Penilai produk dodol tomat varietas apel dilakukan terhadap sifat organoleptik warna, aroma, tekstur, dan

kenampakan dengan metode skala hedonik berdasarkan tingkat kesukaan panelis terhadap sampel-sampel yang diujikan kepada 30 orang panelis. Kriteria yang digunakan dalam melakukan penilaian dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. Kriteria Penilaian Uji Hedonik

Skala Hedonik	Skala Numerik
Sangat tidak suka	1
Tidak suka	2
Agak tidak suka	3
Agak suka	4
Suka	5
Sangat suka	6

(Sumber : Soekarto, 1985).

3.3. Prosedur Penelitian

Prosedur pembuatan dodol tomat yang akan dilakukan pada penelitian ini adalah sebagai berikut.

1. Persiapan bahan baku

Buah tomat yang digunakan adalah buah tomat varietas apel berwarna merah dengan tingkat kematangan tinggi.

2. Sortasi

Sortasi dilakukan untuk memisahkan buah tomat dari tomat merah yang berwarna tidak rata dan bertekstur keras.

3. Pencucian

Buah tomat dicuci dibawah air mengalir untuk menghilangkan kontaminan fisik yang menempel pada permukaan kulit tomat.

4. Blansing

Tomat yang telah bersih kemudian di blansing pada suhu 80°C selama dua menit. Proses ini dilakukan untuk melunakkan buah tomat agar mudah dipisahkan dari kulitnya.

5. Trimming

Proses ini dilakukan untuk memisahkan daging buah tomat dari kulit dan bijinya, sehingga diperoleh daging buah tanpa kulit dan biji.

6. Pemotongan

Pemotongan dilakukan secara acak untuk memperkecil ukuran buah tomat menjadi beberapa bagian agar memudahkan dalam proses penghancuran.

7. Penghancuran

Tomat kemudian dihancurkan dengan menggunakan blender untuk menghasilkan bubur buah tomat.

8. Pencampuran

Bubur buah tomat selanjutnya dicampurkan dengan bahan-bahan lainnya seperti santan, gula pasir, dan tepung ketan.

9. Pemasakan dan pengadukan

Adonan kemudian dimasak pada suhu 80°C sambil terus diaduk hingga terbentuk adonan yang kenyal. Pemasakan dihentikan setelah diperoleh kekentalan yang diinginkan.

10. Pengemasan

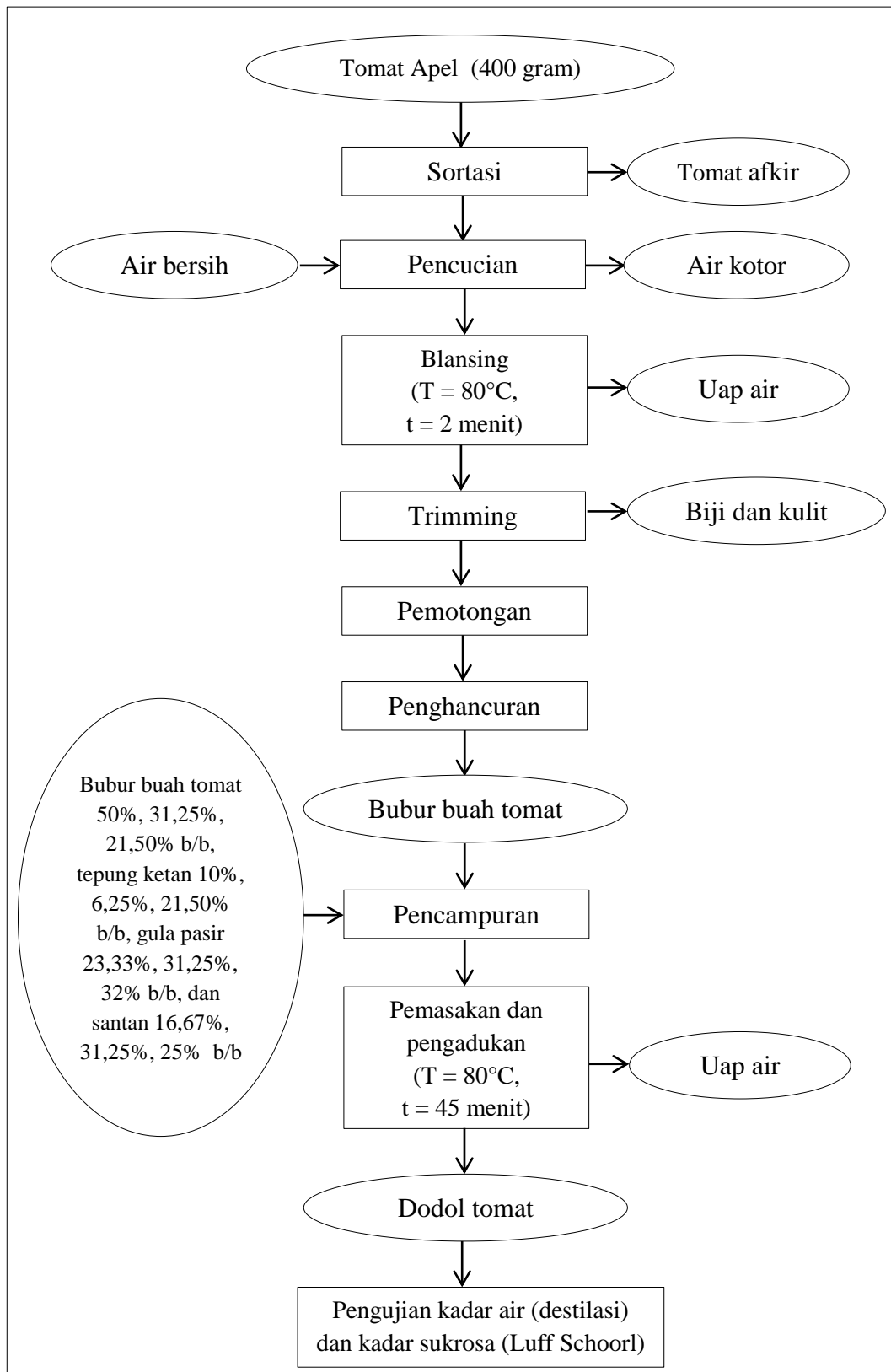
Pengemasan dilakukan untuk melindungi produk dari kontaminan fisik. Pengemasan dodol tomat menggunakan plastik polipropilen dengan ketebalan 0,03 mm.

11. Penyimpanan

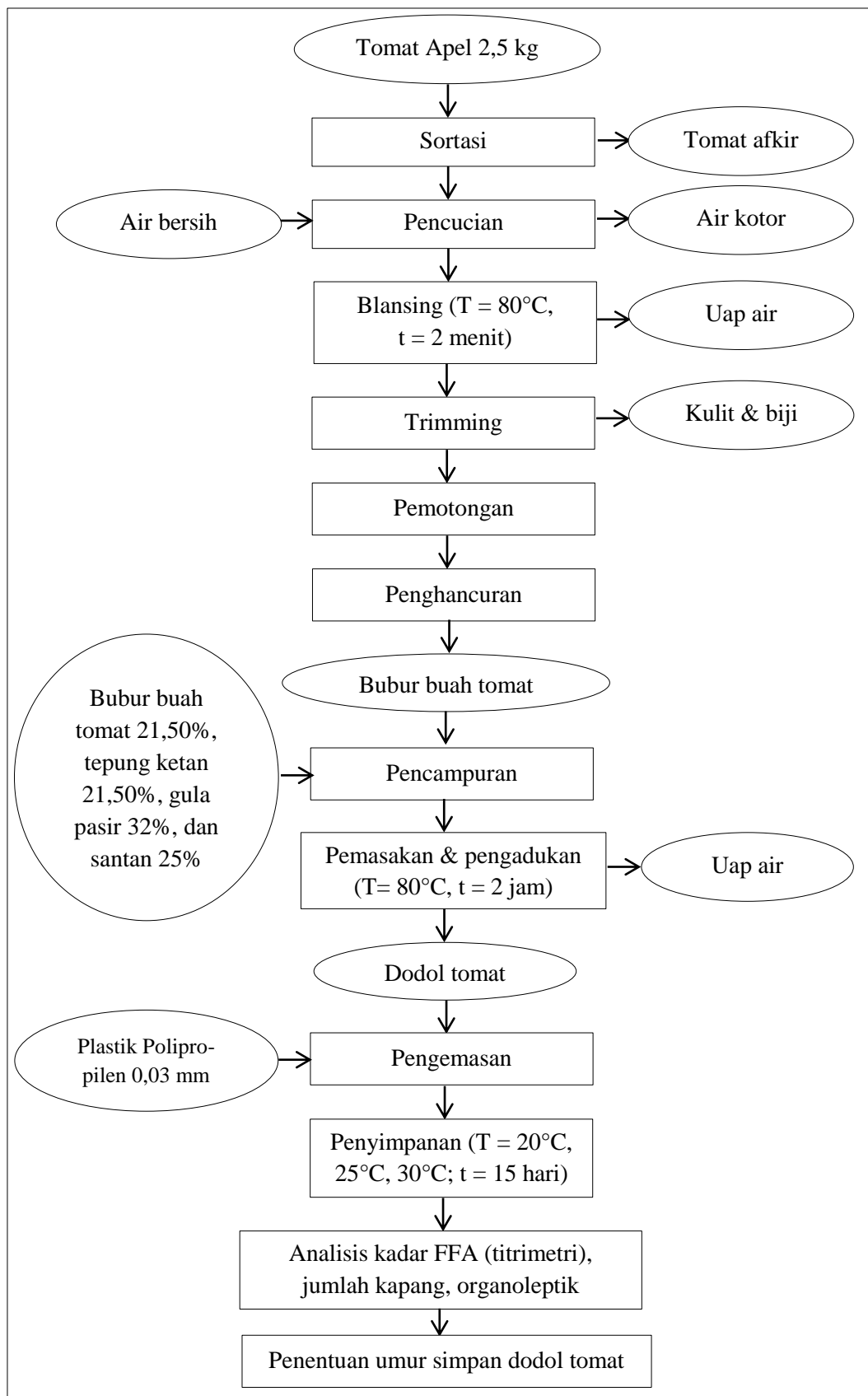
Penyimpanan dilakukan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C. Tujuan dari penyimpanan adalah untuk mengetahui daya tahan dodol tomat pada suhu yang berbeda.

12. Analisis

Analisis yang dilakukan meliputi analisis kadar FFA (*Free Fatty Acid*) metode titimetri (AOAC, 2005), analisis mikrobiologi (jumlah kapang) (Fardiaz, 1992) dan analisis organoleptik untuk produk penyimpanan yang layak dari analisis kimia.. Data yang diperoleh kemudian diolah dengan menggunakan metode Arrhenius. Diagram alir penelitian pendahuluan dapat dilihat pada Gambar 4, dan diagram alir penelitian utama dapat dilihat pada Gambar 5.



Gambar 4. Diagram Alir Penelitian Pendahuluan



Gambar 5. Diagram Alir Penelitian Utama

IV PEMBAHASAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Penelitian Pendahuluan, dan (2) Penelitian Utama.

4.1. Penelitian Pendahuluan

Penelitian pendahuluan dilakukan untuk membandingkan kadar air dan kadar gula dari ketiga formulasi dodol tomat dengan syarat mutu dodol menurut SNI 01-2986 tahun 2003. Formulasi dodol tomat yang terpilih selanjutnya digunakan pada penelitian utama.

4.1.1. Analisis Kadar Air Dodol Tomat

Kadar air dapat mempengaruhi kenampakan, tekstur serta cita rasa bahan pangan. Kadar air dalam suatu produk pangan perlu ditetapkan, karena semakin tinggi kadar air maka semakin tidak tahan lama produk makanan tersebut. Kadar air dalam bahan pangan ikut menentukan tingkat penerimaan konsumen dan daya tahan dari bahan pangan tersebut (Winarno, 1997).

Analisis kadar air dilakukan dengan menggunakan metode destilasi. Hasil analisis kadar air dari ketiga formulasi dodol tomat dapat dilihat pada Tabel 8.

Tabel 8. Hasil Analisis Kadar Air Dodol Tomat

Formulasi	Hasil (%)
I	16,67 \pm 1,21
II	15,99 \pm 0,06
III	14,59 \pm 0,79

Hasil analisis pada Tabel 8, diketahui kadar air tertinggi diperoleh pada formulasi I dan terus menurun pada formulasi II dan formulasi III. Penurunan

kadar air disebabkan penambahan konsentrasi gula yang berbeda. Semakin tinggi gula yang ditambahkan pada dodol tomat mengakibatkan kadar air semakin menurun. Gula memiliki kemampuan mengikat air yang ada dalam bahan pangan. Ikatan yang terjadi adalah ikatan hidrogen yang menyebabkan berkurangnya aktivitas air dalam bahan pangan (Buckle *et al*, 1987). Menurut SNI 01-2986 tahun 2003 kadar air dodol maksimal 20%, berdasarkan acuan tersebut, maka ketiga formulasi dodol tomat telah memenuhi syarat SNI.

4.1.2. Analisis Kadar Gula Dodol Tomat

Hasil analisis kadar gula dari ketiga formulasi dodol tomat yang dibuat dapat dilihat pada Tabel 9.

Tabel 9. Hasil Analisis Kadar Gula Dodol Tomat

Formulasi	Hasil (%)
I	24,58 ± 2,43
II	34,04 ± 0,82
III	35,88 ± 1,47

Hasil analisis yang dilakukan, seperti terdapat pada Tabel 11, diketahui bahwa kadar gula tertinggi pada dodol tomat formulasi III sementara kadar gula terendah adalah dodol tomat formulasi I. Kadar gula sukrosa pada formulasi I sebesar 24,58%, formulasi II 34,04% dan formulasi III 35,88%. Meningkatnya kadar gula pada dodol tomat disebabkan oleh adanya penambahan gula pasir dan tepung beras ketan. Semakin banyak penambahan gula dan tepung beras ketan, maka kandungan glukosa akan naik sehingga dapat meningkatkan gula reduksi (Gaman and Sherrington, 1994).

Sukrosa dalam pembuatan produk makanan berfungsi untuk memberikan rasa manis dan sebagai pengawet yaitu dalam konsentrasi yang tinggi dapat menghambat pertumbuhan mikroorganisme, dapat menurunkan aktivitas air dari bahan pangan. Penambahan gula dalam bahan pangan dengan konsentrasi yang tinggi (paling sedikit 40% padatan terlarut) sebagian dari air yang ada menjadi tidak tersedia untuk pertumbuhan mikroorganisme dan aktivitas air dari bahan pangan berkurang. (Buckle, 1987).

Menurut SNI 01-2986 tahun 2003 kadar gula dodol minimal 30%, berdasarkan acuan tersebut, maka dodol tomat yang memenuhi syarat SNI adalah formulasi II dan formulasi III, sedangkan formulasi I tidak memenuhi syarat karena kadar gula kurang dari standar minimal yakni 30%.

Formulasi terpilih untuk penelitian utama adalah formulasi III karena memiliki kadar gula paling tinggi dan kadar air yang lebih rendah dibanding formulasi II. Adapun bahan-bahan dalam formulasi III yang akan digunakan pada penelitian utama yaitu sebagai berikut.

Bahan	Kebutuhan bahan	
	(% b/b)	(gram)
Bubur buah tomat	21,5	1075
Tepung beras ketan	21,5	1075
Gula pasir	32	1600
Santan	25	1250
Jumlah	100	5000

4.2. Penelitian Utama

Penelitian utama merupakan penelitian lanjutan dari penelitian pendahuluan. Pada penelitian utama dilakukan pengamatan terhadap kadar asam lemak bebas, jumlah kapang dan pengujian organoleptik menggunakan formulasi dodol tomat

yang terpilih dari penelitian pendahuluan. Penelitian utama bertujuan untuk mengetahui perubahan kandungan kimia yang terjadi selama penyimpanan dodol tomat yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C.

Pengujian secara organoleptik pada dodol tomat bertujuan untuk mengetahui tingkat kesukaan panelis terhadap produk dengan metode uji hedonik dengan parameter yang digunakan yaitu atribut warna, aroma, tekstur dan kenampakan. Pengujian organoleptik, analisis kadar asam lemak bebas dan jumlah kapang dilakukan selama 15 hari setiap tiga hari sekali.

4.2.1. Kadar FFA

Respon kimia yang diujikan pada penelitian utama pedugaan umur simpan dodol tomat adalah pengujian kadar FFA. Pengamatan dilakukan selama 15 hari dengan rentang waktu pengamatan setiap 3 hari sekali sehingga diperoleh 6 titik pengamatan. Hasil pengamatan kadar FFA dapat dilihat pada Tabel 10.

Tabel 10. Hasil Pengamatan Kadar FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan

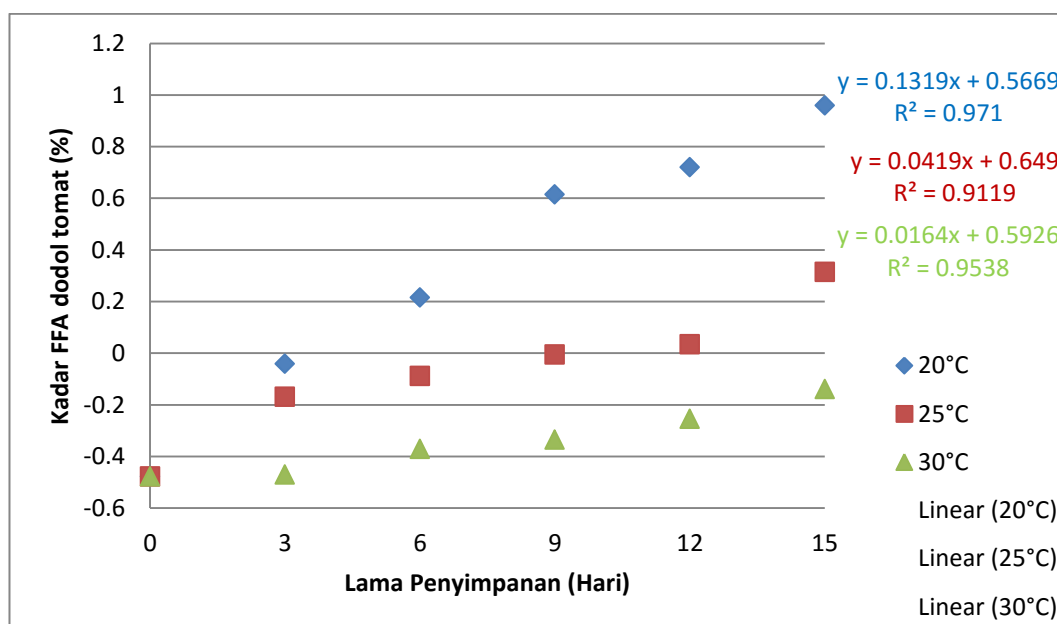
Lama Penyimpanan (Hari)	FFA (%)		
	s1 (20°C)	s2 (25°C)	s3 (30°C)
w1 (hari ke-0)	0,62	0,62	0,62
w2 (hari ke-3)	0,96	0,845	0,625
w3 (hari ke-6)	1,24	0,915	0,69
w4 (hari ke-9)	1,85	0,995	0,715
w5 (hari ke-12)	2,055	1,035	0,775
w6 (hari ke-15)	2,61	1,37	0,87

Berdasarkan hasil penelitian pada Tabel 10. diketahui bahwa kadar FFA pada dodol tomat yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C mengalami peningkatan. Kadar FFA tertinggi terdapat pada dodol tomat yang disimpan pada suhu 30°C. Perubahan kadar FFA menunjukkan terjadinya oksidasi asam lemak

pada dodol tomat, walaupun demikian perubahan tersebut masih lebih rendah dari batas SNI 01-2986 tahun 2003 yang menyatakan kadar asam lemak bebas pada dodol maksimal 10,5%. Maka dapat diketahui dari hasil analisis kadar FFA, dodol tomat yang disimpan selama 15 hari pada suhu 20°C, 25°C dan 30°C masih aman dikonsumsi.

Kadar FFA pada dodol tomat yang disimpan pada suhu 20°C mengalami kenaikan lebih cepat dibandingkan dodol tomat yang disimpan pada suhu 30°C. Semakin tinggi kadar asam lemak bebas menandakan pula tingginya kadar air pada dodol tomat. Hal ini disebabkan karena terjadinya reaksi hidrolisa terhadap lemak karena terdapatnya sejumlah air dalam lemak tersebut yang akan mengubah lemak menjadi asam lemak bebas dan gliserol, yang akan menyebabkan semakin rendahnya mutu dodol tomat.

Data pada Tabel 10 selanjutnya di plot ke dalam grafik seperti dapat dilihat pada Gambar 6.

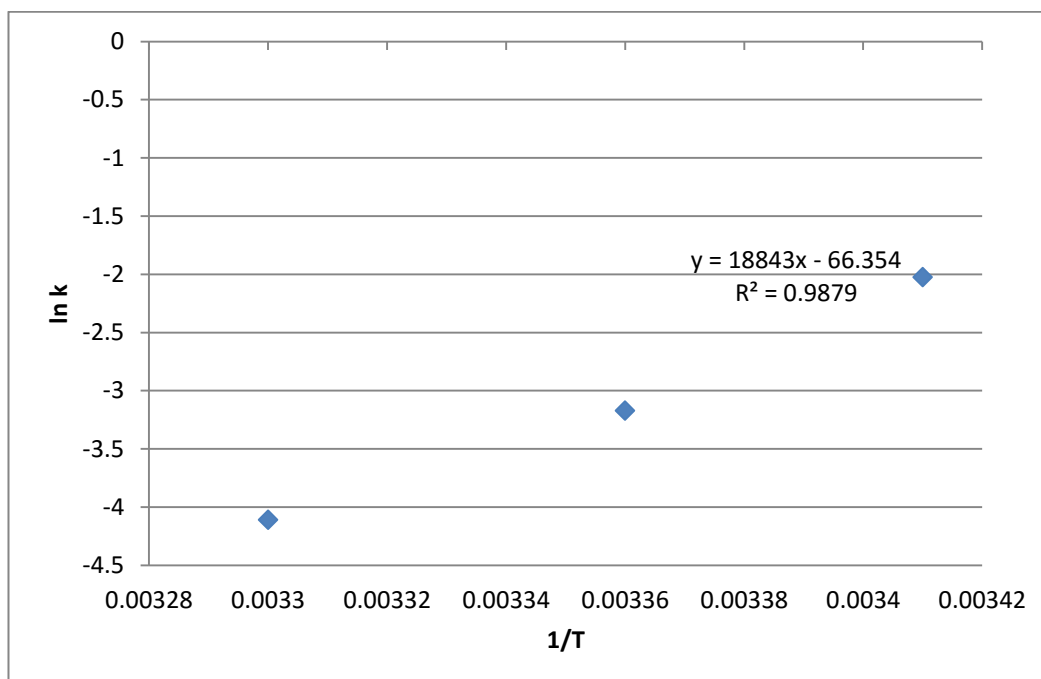


Gambar 6. Grafik Perubahan Kadar FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan

Gambar 6. merupakan laju perubahan kadar asam lemak bebas (FFA) dodol tomat selama penyimpanan pada suhu yang berbeda. Seiring lamanya penyimpanan, kadar FFA dodol tomat semakin meningkat. Peningkatan kadar FFA mengikuti kinetika reaksi ordo satu. Penentuan persamaan Arrhenius dilakukan dengan membuat plot nilai $1/T$ dan $\ln k$ pada laju perubahan FFA. Apabila setiap nilai k dan $1/T$ diplotkan dalam sebuah grafik, maka akan diperoleh grafik seperti pada Gambar 7.

T (K)	R^2 (ordo nol)	R^2 (ordo satu)
293	0.9859	0.971
298	0.9046	0.9119
303	0.9369	0.9538

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa nilai R^2 pada ordo satu lebih besar dibanding dengan nilai R^2 ordo nol, sehingga pendugaan umur simpan dodol tomat berdasarkan analisis kadar FFA menggunakan ordo satu.



Gambar 7. Grafik Hubungan $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Kadar FFA

Besarnya nilai E dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut.

$$- E_a / R = B$$

$$- E_a / 1,986 \text{ kal/mol}^\circ\text{K} = 18843$$

$$E_a = 37422.198 \text{ kal/mol}^\circ\text{K}$$

Energi aktivasi adalah energi yang diperlukan untuk mengaktivasi reaksi kerusakan yang dapat dihitung dengan menggunakan persamaan Arrhenius. Energi aktivasi merupakan energi minimal yang diperlukan untuk mengaktivasi kerusakan dodol tomat, yaitu sebesar 37422.198 kal/mol^oK. Hubungan energi aktivasi dengan reaksi kerusakan adalah berbanding terbalik. Semakin besar energi aktivasi maka reaksi kerusakan semakin lambat karena energi minimum untuk terjadi reaksi semakin besar (Labuza, 1982). Faktor yang mempengaruhi perubahan mutu produk pangan dikelompokkan menjadi tiga golongan, yaitu energi aktivasi rendah (2-15 kkal/mol), energi aktivasi sedang (15-30 kkal/mol), dan energi aktivasi tinggi (50-100 kkal/mol) (Sadler, 1987 dalam Herawati, 2008).

Nilai perpotongan kurva pada Gambar 7. dengan sumbu y merupakan nilai ln ko dari persamaan Arrhenius. Nilai ko dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut.

$$\ln k_o = A$$

$$\ln k_o = - 66.354$$

$$k_o = 1.5234 \times 10^{-29} / \text{hari}$$

Laju penurunan mutu dodol tomat berdasarkan parameter FFA selama penyimpanan dapat dihitung menggunakan persamaan Arrhenius sebagai berikut.

Suhu 20°C

$$\begin{aligned}k &= k_0 \times e^{(-E_a/R)1/T} \\&= 1.5234 \times 10^{-29} \times e^{((37422.198/1,986)(1/293))} \\&= 0.1296/\text{hari}\end{aligned}$$

Suhu 25°C

$$\begin{aligned}k &= k_0 \times e^{(-E_a/R)1/T} \\&= 1.5234 \times 10^{-29} \times e^{((37422.198/1,986)(1/298))} \\&= 0.0440/\text{hari}\end{aligned}$$

Suhu 30°C

$$\begin{aligned}k &= k_0 \times e^{(-E_a/R)1/T} \\&= 1.5234 \times 10^{-29} \times e^{((37422.198/1,986)(1/303))} \\&= 0.0155/\text{hari}\end{aligned}$$

Laju penurunan mutu dodol tomat mengalami penurunan seiring meningkatnya suhu penyimpanan. Hal ini akan berpengaruh terhadap pendugaan umur simpan dodol tomat. Dimana semakin rendah laju penurunan mutu dodol tomat maka umur simpan dodol tomat akan semakin lama.

Terdapat beberapa faktor yang mempengaruhi penurunan mutu produk pangan. Enam faktor utama yang mengakibatkan terjadinya penurunan mutu atau kerusakan pada produk pangan, yaitu massa oksigen, uap air, cahaya, mikroorganisme, kompresi atau bantingan, dan bahan kimia toksik atau off flavor. Faktor-faktor tersebut dapat mengakibatkan penurunan mutu lebih lanjut, seperti oksidasi lipida, kerusakan vitamin, kerusakan protein, perubahan bau, reaksi

pencoklatan, perubahan unsur organoleptik, dan kemungkinan terbentuknya racun (Herawati, 2008).

Batas kritis adalah kriteria yang memisahkan antara penerimaan dan penolakan panelis terhadap suatu bahan yang mencerminkan batasan penerimaan konsumen. Faktor-faktor yang menyebabkan terjadinya perubahan pada produk pangan tersebut dapat menjadi dasar dalam menentukan titik kritis dalam menentukan umur simpan. Titik kritis ditentukan berdasarkan faktor utama yang sangat sensitif serta dapat menimbulkan terjadinya perubahan mutu produk selama distribusi dan penyimpanan hingga siap dikonsumsi (Floros dan Gnanasekharan, dalam Herawati, 2008).

Umur simpan dapat diketahui dengan membagi nilai C_o dengan nilai C_t . Nilai C_t diperoleh dari batas maksimum penilaian parameter yang mengacu pada standar SNI dodol No. 01-2986 tahun 2013.

Setelah didapatkan nilai laju penurunan mutu dodol tomat, maka dapat dihitung umur simpan produk pada masing-masing suhu. Umur simpan dodol tomat yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C berturut-turut adalah 21,83 hari, 64,30 hari, dan 182,54 hari.

Kadar FFA dodol tomat mengalami peningkatan selama penyimpanan. Kadar FFA yang tinggi mencerminkan kualitas produk yang rendah. Jumlah asam lemak bebas yang semakin meningkat merupakan tanda adanya proses ketengikan dalam bahan pangan. Kerusakan lemak yang utama adalah timbulnya bau dan rasa tengik. Hal ini disebabkan karena lemak bersifat mudah menyerap bau. Ketengikan dapat disebabkan oleh reaksi hidrolisis atau oksidasi. Hidrolisis sangat

mudah terjadi dalam lemak dengan asam lemak rendah, dengan adanya air lemak dapat terhidrolisis menjadi asam lemak dan gliserol (Winarno, 1997).

Keberadaan panas menyebabkan asam lemak tidak jenuh terurai sehingga rantai ikatan rangkap terputus. Hal tersebut akan menambah jumlah asam lemak bebas, sedangkan rantai yang terputus akan berikatan dengan oksigen. Hasil hidrolisa lemak dalam bahan pangan tidak hanya menyebabkan bau yang tidak enak, tetapi juga dapat menurunkan nilai gizi karena kerusakan vitamin larut lemak dan asam lemak esensial dalam lemak (Ketaren, 1989).

Penyebab kerusakan lemak oleh oksidasi disebabkan adanya autooksidasi radikal asam lemak tidak jenuh dalam lemak. Autooksidasi dimulai dengan pembentukan radikal-radikal bebas yang disebabkan oleh faktor-faktor yang mempercepat reaksi seperti cahaya, panas dan logam berat (Winarno, 1997).

Laju dan jalannya autooksidasi bergantung pada susunan lemak, derajat ketidakjenuhannya, dan jenis asam lemak tak jenuh yang ada. Suhu memiliki pengaruh yang penting terhadap laju oksidasi, tetapi pembekuan pun tidak akan dapat mencegah oksidasi secara sempurna (deMan, 1997).

Terbentuknya FFA menyebabkan timbulnya aroma yang tidak diinginkan karena hidrolisis trigliserida menjadi asam lemak dan gliserol. Asam lemak bebas akan terbentuk selama proses oksidasi yang dihasilkan dari pemecahan dan oksidasi ikatan rangkap dari lemak yang terkandung (Ketaren, 1989).

Peningkatan asam lemak bebas berpengaruh terhadap umur simpan dodol tomat, selama penyimpanan akan terjadi peningkatan kadar air. Kadar air akan memicu pertumbuhan mikroba yang dapat memproduksi enzim. Adanya air akan

bereaksi dengan trigliserida yang menghasilkan asam lemak dan gliserol. Sehingga semakin meningkatnya kadar air akan meningkatkan kadar asam lemak bebas yang mudah teroksidasi dan menyebabkan ketengikan pada produk (Lubis, 2015).

Kadar air yang tinggi akan mempercepat laju hidrolisis yang dapat mempercepat kerusakan pada lemak. Adapun kadar air dalam produk dapat mengalami kenaikan, hal ini dikarenakan pada proses penyimpanan produk dipengaruhi oleh kelembapan dan adanya reaksi oksidasi. Selama proses oksidasi akan terbentuk gas CO₂, senyawa volatil dan air (Lubis, 2015).

Semakin tinggi kadar asam lemak bebas, umur simpan dodol tomat semakin lama dikarenakan suhu penyimpanan dodol tomat yang berbeda-beda. Semakin tinggi suhu penyimpanan dodol tomat, semakin banyak kandungan air yang menguap, hal ini akan mempengaruhi penurunan kadar air dodol tomat, sehingga umur simpan dodol tomat yang disimpan pada suhu tinggi memiliki umur simpan yang lebih lama dibandingkan dengan umur simpan dodol tomat yang disimpan pada suhu lebih rendah.

4.2.2. Jumlah Kapang

Respon mikrobiologi yang diujikan pada penelitian utama pendugaan umur simpan dodol tomat adalah pengujian jumlah kapang. Pengamatan dilakukan selama 15 hari dengan rentang waktu pengamatan setiap 3 hari sekali. Hasil pengamatan jumlah kapang selanjutnya dibandingkan dengan syarat mutu dodol menurut SNI No. 01-2986 tahun 2003.

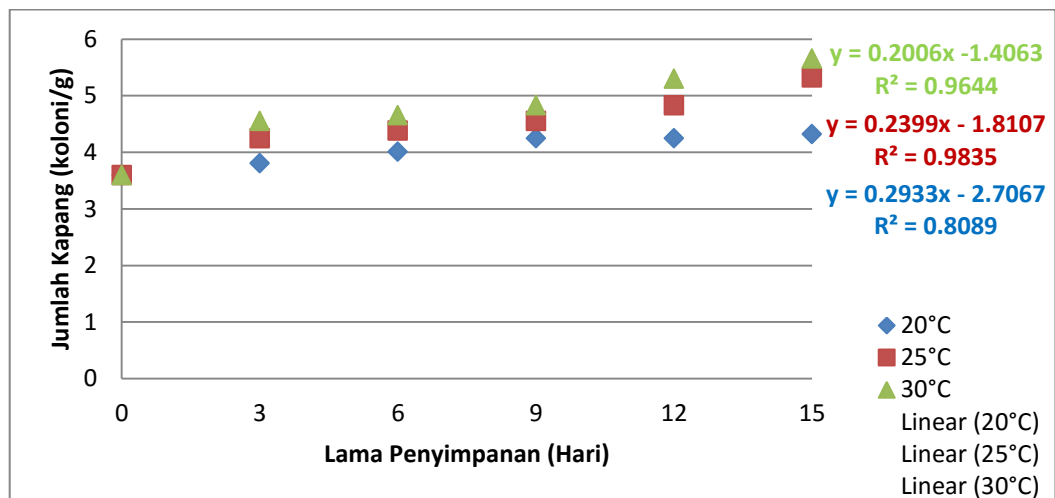
Kerusakan bahan pangan oleh jasad renik dapat menyebabkan makanan atau minuman tidak layak konsumsi akibat penurunan mutu. penurunan mutu bahan pangan dan hasil pertanian lainnya antara lain penurunan nilai gizi, penyimpangan warna, perubahan rasa dan bau. Suhu merupakan salah satu faktor yang mempengaruhi pertumbuhan mikroorganisme. Hasil pengamatan jumlah kapang selama penyimpanan dapat dilihat pada Tabel 11.

Tabel 11. Hasil Pengamatan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan

Lama Penyimpanan (Hari)	Jumlah Kapang (koloni/g)		
	s1 (20°C)	s2 (25°C)	s3 (30°C)
w1 (hari ke-0)	3,65 x10	3,65 x10	3,65 x10
w2 (hari ke-3)	4,50 x10	7,00 x10	9,5 x10
w3 (hari ke-6)	5,50 x10	8,00 x10	1,05 x 10 ²
w4 (hari ke-9)	7,00 x10	9,50 x10	1,25 x 10 ²
w5 (hari ke-12)	7,00 x10	1,25 x10 ²	2,00 x 10 ²
w6 (hari ke-15)	7,50 x10	2,05 x10 ²	2,85 x 10 ²

Berdasarkan hasil analisis yang dilakukan, dapat diketahui bahwa jumlah kapang dodol tomat mengalami peningkatan seiring dengan lamanya penyimpanan dan suhu penyimpanannya. Penyimpanan pada suhu tinggi menyebabkan jumlah kapang juga tinggi. Jumlah kapang pada dodol tomat yang disimpan di hari ke-0 sebanyak 3,65 x 10 koloni/g. Menurut syarat mutu dodol SNI 01-2986 tahun 2013, jumlah kapang maksimal pada dodol adalah 2x10², sehingga penyimpanan dodol tomat di hari ke-15 pada suhu 20°C dinilai masih layak dikonsumsi, sedangkan pada suhu 25°C dan 30°C di hari ke-15 dikatakan sudah tidak layak dikonsumsi.

Data pada Tabel 11. selanjutnya di plot ke dalam grafik seperti dapat dilihat pada Gambar 8. untuk menentukan ordo reaksi yang digunakan.



Gambar 8. Grafik Perubahan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan

T (K)	R^2 (ordo nol)	R^2 (ordo satu)
293	0.9382	0.8089
298	0.8793	0.9835
303	0.9161	0.9644

Nilai R^2 pada ordo satu lebih besar dibandingkan dengan nilai R^2 ordo nol, sehingga pendugaan umur simpan dodol tomat berdasarkan jumlah kapang menggunakan ordo satu. Regresi linier pada Gambar 8. digunakan untuk menduga umur simpan dodol tomat yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C. Persamaan regresi linier dari masing-masing suhu dapat dilihat pada Tabel 12.

Tabel 12. Persaman Regresi Penyimpanan Dodol Tomat berdasarkan Analisis

Jumlah Kapang Pada Masing-Masing Suhu

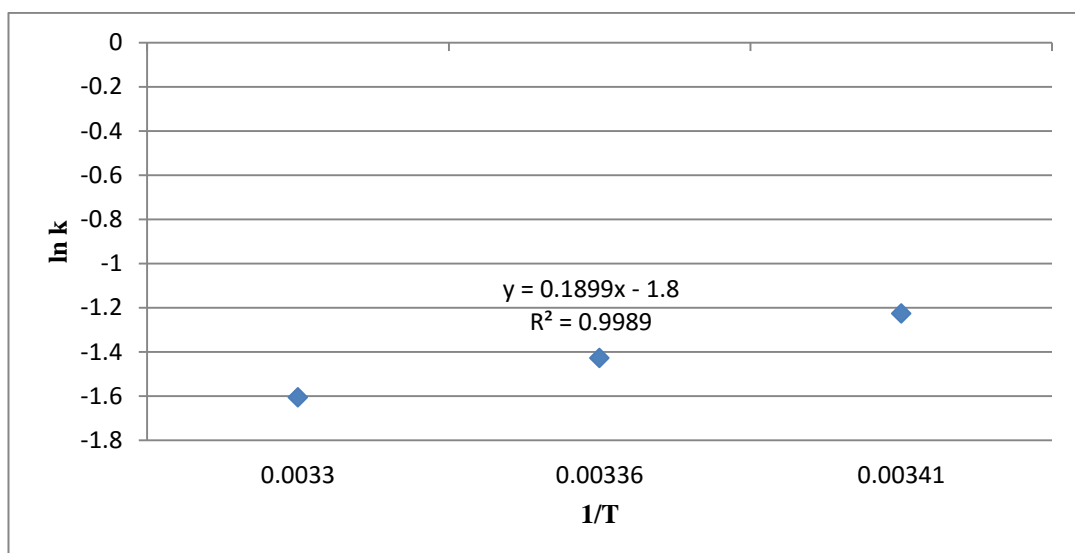
	Suhu		
	20°C	25°C	30°C
a	-2.7067	-1.8107	-1.4063
b	0.2933	0.2399	0.2006
k	0.2933	0.2399	0.2006
ln k	-1.2266	-1.4275	-1.6064
$Y = a+bx$	$y = - 2.7067 + 0.2933x$	$y = - 1.8107 + 0.2399x$	$y = - 1.4063 + 0.2006x$

Dari persamaan diatas dapat diketahui tiga slope pada masing-masing suhu seperti ditulis pada Tabel 13.

Tabel 13. Hasil Nilai $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Jumlah Kapang pada Setiap Suhu Penyimpanan

T (°C)	T + 273	$1/T$	b = k	$\ln k$
20	293	0,00341	0.2933	-1.2266
25	298	0,00336	0.2399	-1.4275
30	303	0,00330	0.2006	-1.6064

Setiap nilai $1/T$ dan $\ln k$ pada Tabel 13. diplot kedalam grafik, sehingga diperoleh grafik seperti Gambar 9.



Gambar 9. Grafik Hubungan $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Jumlah Kapang

Besarnya nilai E dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut.

$$- E_a / R = B$$

$$- E_a / R = 0.1899$$

$$R = 1,986 \text{ kal/mol}^{\circ}\text{K}$$

$$E_a = 1,986 \times 0.1899 = 0.3771 \text{ kal/mol}^{\circ}\text{K}$$

Semakin rendah nilai energi aktivasi, suatu reaksi akan berjalan lebih cepat. Hal ini berarti semakin cepat pula memberikan kontribusi terhadap kerusakan pada dodol tomat

Nilai k_0 dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut.

$$\ln k_0 = A = -1.8$$

$$k_0 = 0.1653/\text{hari}$$

Perhitungan laju penurunan mutu dodol tomat berdasarkan parameter jumlah kapang selama penyimpanan adalah sebagai berikut.

Suhu 20°C

$$\begin{aligned} k &= k_0 \times e^{(E_a/R)T} \\ &= 0.1653 \times e^{((0.3771/1,986)(1/293))} \\ &= 0.165407/\text{hari} \end{aligned}$$

Suhu 25°C

$$\begin{aligned} k &= k_0 \times e^{(E_a/R)T} \\ &= 0.1653 \times e^{((0.3771/1,986)(1/298))} \\ &= 0.165405/\text{hari} \end{aligned}$$

Suhu 30°C

$$\begin{aligned} k &= k_0 \times e^{(E_a/R)T} \\ &= 0.1653 \times e^{((0.3771/1,986)(1/303))} \\ &= 0.165404/\text{hari} \end{aligned}$$

Setelah didapatkan nilai laju penurunan mutu dodol tomat, maka dapat dihitung umur simpan dodol tomat pada masing-masing suhu. Umur simpan dodol tomat yang disimpan pada suhu 20°C, adalah 10,28375 hari, yang disimpan

pada suhu 25°C adalah selama 10,28388 sedangkan umur simpan dodol tomat yang disimpan pada suhu 30°C adalah selama 10,28394 hari.

Jumlah kapang yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C mengalami kenaikan seiring lama waktu penyimpanan. Pertumbuhan kapang terbanyak terdapat pada dodol tomat yang disimpan pada suhu 30°C, sehingga mikroba yang tumbuh pada dodol tomat dikategorikan sebagai mikroba mesofilik yang tumbuh baik pada suhu 25-30°C.

Hasil penelitian pendugaan umur simpan dodol tomat menunjukkan bahwa berdasarkan parameter jumlah kapang umur simpan dodol tomat yang paling lama adalah dodol tomat yang disimpan pada suhu 30°C. Penggunaan suhu tinggi pada penelitian hanya sebatas acuan untuk mempercepat terjadinya reaksi kerusakan pada dodol tomat sehingga dapat diprediksi umur simpannya, sesuai dengan teori metode Arrhenius dimana penggunaan suhu ekstrim dimaksudkan untuk mempercepat reaksi kerusakan pada produk sehingga umur simpan produk dapat disimulasikan. Konstanta laju penurunan mutu berdasarkan jumlah kapang mengalami penurunan pada setiap kenaikan suhu penyimpanan, yang menyebabkan pendugaan umur simpan dodol tomat pada suhu yang lebih tinggi menjadi lebih lama.

Peningkatan jumlah kapang selama penyimpanan dimungkinkan karena beberapa perlakuan yang dilakukan selama proses pembuatan dodol tomat diantaranya pencucian, blansing, tidak terlalu berpengaruh terhadap jumlah mikroba yang tumbuh dan kemungkinan mikroba tersebut belum mati selama

proses pembuatan dodol tomat, sehingga selama penyimpanan mikroba yang terdapat pada dodol tomat menjadi aktif kembali.

Faktor yang sangat berpengaruh terhadap penurunan mutu produk pangan adalah perubahan kadar air dalam produk. Aktivitas air (a_w) berkaitan erat dengan kadar air yang umumnya digambarkan sebagai kurva isoteremis, serta pertumbuhan bakteri, jamur dan mikroba lainnya. Makin tinggi a_w pada umumnya makin banyak bakteri yang dapat tumbuh, sementara jamur tidak menyukai a_w yang tinggi (Henny, 2008).

Menurut Adnan (1981), mikroorganisme yang tumbuh pada dodol adalah kapang. Hal ini disebabkan karena kapang tumbuh pada a_w berkisar antara 0,60-0,70. Kapang umumnya bersifat aerobik, yaitu mikroorganisme yang membutuhkan oksigen, ketersediaan oksigen didapat dari permeabilitas bahan kemasan terhadap oksigen. Pertumbuhan kapang ditandai dengan pembentukan miselium yang berlangsung cepat. Hal ini yang menyebabkan pertumbuhan kapang lebih terlihat dibandingkan dengan khair dan bakteri. Menurut Fardiaz, (1992), dodol tomat yang rusak ditandai dengan munculnya hifa pada permukaan dodol. Kapang jenis *Aspergillus* merupakan penyebab kerusakan pada makanan, *A. repens* merupakan kapang yang tumbuh baik pada substrat dengan konsentrasi gula dan garam tinggi.

Kandungan mikroba selain mempengaruhi mutu produk pangan juga menentukan keamanan mutu produk tersebut. Pertumbuhan mikroba pada produk pangan dipengaruhi oleh faktor intrinsik dan faktor ekstrinsik. Faktor intrinsik adalah faktor yang berasal dari bahan pangan yang dapat mempengaruhi populasi

jasad renik didalam makanan meliputi sifat-sifat kimia atau komposisi, sifat fisik dan struktur makanan. Faktor-faktor tersebut mencakup keasaman (pH), aktivitas air (a_w), kandungan nutrisi, struktur biologis dan kandungan antimikroba. Faktor ekstrinsik adalah faktor-faktor yang mempengaruhi penyimpanan dan transpor. Faktor ekstrinsik meliputi suhu penyimpanan, kelembapan relatif, serta jenis dan jumlah gas pada lingkungan (Arpah, 2001).

Didalam lemak terkandung enzim yang dapat menghidrolisa lemak, semua enzim tersebut masuk kedalam golongan lipase yang menghidrolisa lemak akan menghasilkan asam lemak bebas dan gliserol. Enzim lipase dapat diinaktifkan oleh panas. Indikasi dari aktivitas enzim lipase adalah kenaikan bilangan asam. Enzim lain yang berperan dalam perombakan lemak yaitu enzim lipolitik yang dihasilkan oleh bakteri. Hampir semua bakteri mengandung enzim lipase yang dapat memetabolisir lemak, contohnya dari golongan *Staphylococcus*, *Bacillus*, *Streptococcus* dan *Micrococcus*. Pertumbuhan kapang maksimum pada a_w rendah, semakin tinggi suhu penyimpanan, akan mempengaruhi pertumbuhan kapang yang semakin meningkat pula.

Bahan pengemas juga memiliki kaitan dengan kerusakan pangan, kontaminasi mikroba dapat terjadi saat penanganan bahan baku, pengolahan, dan penyimpanan. Kerusakan pada bahan pangan yang telah dikemas dapat terjadi karena integritas pengemasan yang kurang baik, yaitu melewati celah pada ruang bahan pengemas yang mungkin terjadi akibat penutupan yang tidak sempurna, juga dapat terjadi akibat mikroba yang terkandung di udara masuk melalui bahan pengemas yang memiliki permeabilitas uap air dan gas yang cukup tinggi.

Mikroba tersebut akan terus berkembang biak sehingga jumlahnya akan meningkat selama penyimpanan (Forsythe, 1998).

4.2.3. Analisis Organoleptik

Respon organoleptik dilakukan terhadap atribut warna, aroma, tekstur dan kenampakan terhadap dodol tomat selama penyimpanan dengan skala nilai 1 (sangat tidak suka), 2 (agak tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (agak suka), 5 (suka), 6 (sangat suka).

Pengujian organoleptik dengan metode uji hedonik dilakukan untuk mengetahui tingkat kesan kesukaan yang menyangkut produk sehingga dapat mengetahui produk tersebut dapat diterima oleh masyarakat atau sebaliknya. Pengujian organoleptik ini dilakukan dengan melibatkan 30 orang panelis untuk mengetahui kesan yang ditimbulkan panelis yang mewakili masyarakat atau konsumen terhadap atribut warna, aroma, tekstur dan kenampakan.

4.2.1.1. Warna

Warna merupakan salah satu parameter mutu yang memegang peranan penting dalam penerimaan oleh konsumen. Warna dapat memberi petunjuk mengenai adanya perubahan kimia dalam makanan, selain itu memiliki daya tarik untuk konsumen sehingga konsumen dapat memberi kesan suka atau tidak suka dengan cepat. Warna pada produk makanan tertentu merupakan penentu kerusakan serta petunjuk tingkat mutu dan pedoman proses pengolahan (DeMan, 1997).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 13.1 menunjukkan bahwa suhu penyimpanan (S) dan waktu penyimpanan (W)

berpengaruh nyata terhadap warna dodol tomat selama penyimpanan, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 14 dan Tabel 15.

Tabel 14. Pengaruh Suhu Penyimpanan (S) Terhadap Warna Dodol Tomat Selama Penyimpanan.

Perlakuan	Hasil Rata – Rata
s3 (30°C)	2.05 a
s2 (25°C)	2.05 a
s1 (20°C)	2.28 b

Keterangan :

Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Tabel 15. Pengaruh Waktu Penyimpanan (W) Terhadap Warna Dodol Tomat Selama Penyimpanan

Perlakuan	Hasil Rata-Rata
w6 (hari ke-15)	1.98 a
w5 (hari ke-12)	1.98 a
w4 (hari ke-9)	2.04 a
w3 (hari ke-6)	2.19 b
w2 (hari ke-3)	2.23 b
w1 (hari ke-0)	2.34 c

Keterangan :

Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Nilai rata-rata suhu penyimpanan menunjukkan bahwa perlakuan s2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan s3 namun berbeda nyata dengan perlakuan s1 pada taraf 5%. Berdasarkan Tabel 15, nilai rata-rata waktu penyimpanan menunjukkan bahwa perlakuan w6 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w5 dan

w4 namun berbeda nyata dengan perlakuan w3, w2, dan w1. Perlakuan w3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, dan perlakuan w1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Seiring lama penyimpanan dan tingginya suhu penyimpanan, warna dodol tomat perlahan memudar, hal ini juga dipengaruhi adanya pertumbuhan kapang yang mengakibatkan warna dodol tomat tidak merata, sehingga penilaian terhadap atribut warna dodol tomat semakin menurun selama penyimpanan.

Suhu dan lama penyimpanan dapat mempengaruhi penurunan warna dodol tomat, semakin tinggi suhu penyimpanan warna dodol tomat akan semakin menurun. Penurunan warna dodol tomat selama penyimpanan pada tiga suhu yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 13.1.

Warna merupakan salah satu faktor yang menentukan mutu bahan pangan sebelum faktor-faktor lain dipertimbangkan secara visual. Suatu bahan pangan yang bergizi dan bertekstur baik akan kurang baik jika memiliki warna yang menyimpang dari warna seharusnya. Faktor yang menyebabkan suatu bahan pangan berwarna adalah pigmen alami yang terdapat dalam bahan makan tersebut.

Dodol tomat memiliki warna alami yang berasal dari pigmen karotenoid pada buah tomat. Pada proses pembuatan dodol, faktor yang menyebabkan bahan pangan mengalami perubahan warna adalah akibat pengaruh panas terhadap gula yang ditambahkan yang menyebabkan terjadinya reaksi pencoklatan non enzimatis. Reaksi karamelisasi yang timbul pada saat gula dipanaskan membentuk warna coklat pada dodol (Winarno, 1997).

Pigmen karotenoid mudah rusak terhadap panas, sehingga produk akan mengalami perubahan warna (memudar) pada penyimpanan suhu tinggi. Selain sebagai faktor yang ikut menentukan mutu, warna juga dapat digunakan sebagai indikator terhadap baik atau tidaknya cara pencampuran dan pengolahan yang ditandai dengan adanya warna yang seragam dan merata.

4.2.1.2. Aroma

Pengujian terhadap aroma dianggap penting karena dengan cepat dapat memberikan hasil penilaian terhadap produk tentang diterima atau tidaknya produk tersebut. Aroma juga dapat digunakan sebagai suatu indikator terjadinya kerusakan pada produk misalnya sebagai akibat cara pengemasan atau cara penyimpanan yang kurang baik (Kartika, 1988).

Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 13.2. menunjukkan bahwa suhu penyimpanan (S) dan waktu penyimpanan (W) berpengaruh nyata terhadap aroma dodol tomat selama penyimpanan, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 16. dan Tabel 17.

Tabel 16. Pengaruh Suhu Penyimpanan (S) Terhadap Aroma Dodol Tomat Selama Penyimpanan.

Perlakuan	Hasil Rata – Rata
s3 (30°C)	2.19 a
s2 (25°C)	1.95 a
s1 (20°C)	1.94 b

Keterangan :

Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Tabel 17. Pengaruh Waktu Penyimpanan (W) Terhadap Aroma Dodol Tomat
Selama Penyimpanan

Perlakuan	Hasil Rata-Rata	
w6 (hari ke-15)	1.77	a
w5 (hari ke-12)	1.86	b
w4 (hari ke-9)	1.90	b
w3 (hari ke-6)	2.13	c
w2 (hari ke-3)	2.18	c
w1 (hari ke-0)	2.32	d

Keterangan :

Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Nilai rata-rata suhu penyimpanan menunjukkan bahwa perlakuan s2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan s3 namun berbeda nyata dengan perlakuan s1 pada taraf 5%, sedangkan berdasarkan Tabel 17. nilai rata-rata waktu penyimpanan menunjukkan bahwa perlakuan w6 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, perlakuan w5 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w4 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, perlakuan w3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan w1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya.

Aroma dodol tomat adalah aroma khas buah tomat dengan sedikit aroma karamel. Selama penyimpanan aroma dodol tomat mengalami penurunan dari

penyimpanan hari ke-0 hingga hari ke-15. Semakin lama penyimpanan, aroma khas tomat menghilang, tergantikan dengan aroma asam.

Suhu dan lama penyimpanan dapat mempengaruhi penurunan aroma dodol tomat, semakin tinggi suhu penyimpanan maka aroma dodol tomat akan semakin menurun. Penurunan aroma dodol tomat selama penyimpanan pada tiga suhu yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 13.2.

Aroma dan bau rasa makanan dapat dikaitkan dengan keberadaan satu atau beberapa senyawa yang menimbulkan kesan makanan tertentu. Aroma dari suatu bahan makanan dapat ditimbulkan oleh satu atau beberapa komponen yang merupakan karakteristik aroma bahan pangan tersebut (de Man, 1997). Peningkatan aroma tidak sedap (*off flavor*) pada dodol tomat selama penyimpanan terjadi karena mikroba.

4.2.1.3. Tekstur

Tekstur merupakan parameter yang berpengaruh terhadap penurunan mutu dodol tomat. Pengujian terhadap tekstur dodol tomat dilakukan dengan cara menekan dodol menggunakan jari. Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 13.3. menunjukkan bahwa suhu penyimpanan (S) dan waktu penyimpanan (W) berpengaruh nyata terhadap tekstur dodol tomat selama penyimpanan, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 18 dan Tabel 19.

Tabel 18. Pengaruh Suhu Penyimpanan (S) Terhadap Tekstur Dodol Tomat
Selama Penyimpanan.

Perlakuan	Hasil Rata – Rata
s3 (30°C)	2.20 c
s2 (25°C)	1.99 b
s1 (20°C)	1.94 a

Keterangan :

Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Tabel 19. Pengaruh Waktu Penyimpanan (W) Terhadap Tekstur Dodol Tomat
Selama Penyimpanan.

Perlakuan	Hasil Rata-Rata
w6 (hari ke-15)	1.86 a
w5 (hari ke-12)	1.97 ab
w4 (hari ke-9)	1.98 b
w3 (hari ke-6)	2.14 c
w2 (hari ke-3)	2.16 c
w1 (hari ke-0)	2.15 c

Keterangan :

Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Nilai rata-rata suhu penyimpanan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%, sedangkan berdasarkan Tabel 19. nilai rata-rata waktu penyimpanan menunjukkan bahwa perlakuan w6 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w5 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, perlakuan w5 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w6 dan w4 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, perlakuan w3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w2 dan w1 namun berbeda nyata dengan perlakuan w4, w5 dan w6.

Penurunan tekstur dodol tomat selama penyimpanan pada tiga suhu yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 13.3. Tekstur kenyal dapat dirasakan pada dodol tomat penyimpanan hari ke-0, hal ini dikarenakan adanya tepung ketan yang ditambahkan. Pemasakan dodol tomat mengakibatkan terjadinya gelatinisasi amilopektin yang terdapat pada tepung ketan akan membentuk pasta kental, sehingga tekstur dodol menjadi kenyal dan elastis (Siswoputranto, 1989).

Kerusakan yang terjadi pada sebagian besar produk pangan semi basah terletak pada perubahan tekstur yang terjadi selama penyimpanannya. Kerusakan ditandai dengan tekstur dodol yang menjadi lembek. Perubahan tekstur ini disebabkan adanya penyerapan uap air yang berasal dari luar produk hingga menyebabkan kenaikan kadar air pada produk (Sugiyono, 2002).

4.2.1.4. Kenampakan

Penilaian terhadap kenampakan dodol tomat diuji secara visual oleh 30 orang panelis. Penilaian organoleptik menggunakan uji hedonik, skala penilaian terhadap kenampakan dodol tomat yaitu 1 (sangat tidak suka), 2 (tidak suka), 3 (agak tidak suka), 4 (agak suka), 5 (suka), dan 6 (sangat suka). Berdasarkan hasil perhitungan analisis variansi pada Lampiran 13.4. menunjukkan bahwa suhu penyimpanan (S) dan waktu penyimpanan (W) berpengaruh nyata terhadap kenampakan dodol tomat selama penyimpanan, sehingga dilakukan uji lanjut Duncan. Hasil uji lanjut Duncan dapat dilihat pada Tabel 20 dan Tabel 21.

Tabel 20. Pengaruh Suhu Penyimpanan (S) Terhadap Kenampakan Dodol Tomat Selama Penyimpanan.

Perlakuan	Hasil Rata – Rata
s3 (30°C)	2.27 c
s2 (25°C)	1.90 b
s1 (20°C)	1.86 a

Keterangan :

Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Tabel 21. Pengaruh Waktu Penyimpanan (W) Terhadap Kenampakan Dodol Tomat Selama Penyimpanan.

Perlakuan	Hasil Rata-Rata
w6 (hari ke-15)	1.73 a
w5 (hari ke-12)	1.78 a
w4 (hari ke-9)	1.89 b
w3 (hari ke-6)	2.15 c
w2 (hari ke-3)	2.22 c
w1 (hari ke-0)	2.28 d

Keterangan :

Nilai rata-rata yang ditandai dengan huruf yang sama menunjukkan tidak berbeda nyata pada taraf 5% Uji Duncan.

Nilai rata-rata suhu penyimpanan menunjukkan berbeda nyata pada taraf 5%, sedangkan berdasarkan Tabel 21. nilai rata-rata waktu penyimpanan menunjukkan bahwa perlakuan w6 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w5 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan w4 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya. Perlakuan w3 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w2 namun berbeda nyata dengan perlakuan lainnya, sedangkan perlakuan w1 berbeda nyata dengan perlakuan lainnya

Penurunan kenampakan dodol tomat selama penyimpanan pada tiga suhu yang berbeda dapat dilihat pada Lampiran 13.4. Perubahan yang sering terjadi pada produk pangan semi basah yaitu tumbuhnya kapang pada permukaan produk, timbulnya aroma tidak sedap yang diikuti dengan berubahnya cita rasa. Jika produk olahan dodol telah mengalami faktor perubahan-perubahan tersebut maka dodol dapat dikatakan tidak layak untuk dikonsumsi (Herawati, 2008).

Kenampakan dodol tomat mulai menunjukkan perubahan pada pengujian hari ke-9, permukaan dodol tomat mulai ditumbuhi kapang. Hal ini sesuai dengan penelitian Irsyad (2011) yang menyatakan bahwa dodol talas mulai ditumbuhi kapang pada hari ke-10. Hasil ini juga sesuai dengan penelitian Elysa (2009) yang menyatakan bahwa penyimpanan dodol hingga 16 hari tidak dapat mempertahankan mutu dodol.

V KESIMPULAN DAN SARAN

Bab ini akan menguraikan mengenai : (1) Kesimpulan, dan (2) Saran.

5.1. Kesimpulan

Kesimpulan yang diperoleh dari penelitian “Pendugaan Umur Simpan Dodol Tomat (*Lycopersicum pyriforme*) Menggunakan Metode *Accelerated Shelf Life Testing* (ASLT) Model Arrhenius” adalah sebagai berikut :

1. Hasil analisis penelitian pendahuluan diketahui formulasi dodol tomat yang sesuai dengan kadar air dan kadar gula menurut SNI No. 01-2986-2013 adalah formulasi III.
2. Hasil analisis penelitian utama berdasarkan respon kadar FFA umur simpan dodol tomat yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C berturut-turut adalah 21,83 hari, 64,30 hari, dan 182,54 hari.
3. Berdasarkan respon jumlah kapang, umur simpan dodol tomat yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C berturut-turut adalah 10,28375 hari, 10,28388 hari, dan 10,28394 hari.
4. Berdasarkan perhitungan ANAVA, disimpulkan bahwa suhu dan lama penyimpanan berpengaruh terhadap karakteristik warna, aroma, tekstur dan kenampakan dodol tomat. Semakin tinggi suhu dan lama penyimpanan, penilaian dodol tomat secara organoleptik semakin rendah.

5.2. Saran

Berdasarkan hasil evaluasi terhadap penelitian yang telah dilakukan, saran yang dapat disampaikan adalah :

1. Perlu dilakukannya pengukuran suhu selama pemasakan dodol tomat.
2. Perlu dilakukannya analisis terhadap kadar air selama penyimpanan.
3. Perlu dilakukannya penelitian secara kuantitatif terhadap tekstur dodol tomat menggunakan *texture analyzer*.
4. Perlunya dilakukan pengujian umur simpan dodol tomat menggunakan jenis kemasan yang berbeda.

DAFTAR PUSTAKA

- AOAC. 2005. **Official Methods of Analysis**. Association of Official Analytical Chemist. Washington DC.
- Apriyantono, A. 1989. **Analisis Pangan**. Departemen Pendidikan dan Kebudayaan Direktorat Jenderal Pendidikan Tinggi Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Arpah, M., dan Syarief, R. 2000. **Evaluasi Model-Model Pendugaan Umur Simpan Pangan**. Difusi Hukum Fick Undireksional. Buletin Teknologi dan Industri Pangan.
- Arpah, M. 2001. **Buku dan Monograf Penentuan Kadaluarsa Produk Pangan**. Program Studi Ilmu Pangan Program Pascasarjana. IPB : Bogor.
- Badan Pusat Statistik. 2015. **Jawa Barat dalam Angka**. Badan Pusat Statistik Provinsi Jawa Barat.
- Buckle *et al.* 1987. **Ilmu Pangan**. Penerjemah Purnomo dan Adiono. UI Press : Jakarta.
- Cahyono, B. 2008. **Tomat, Usaha Tani dan Penanganan Pasca Panen**. Kanisius : Yogyakarta.
- De Man, JM. 1997. **Kimia Makanan**. Dialihbahasakan oleh K. Padmawinata. Institut Teknologi Bandung : Bandung.
- Deng, J.C. 1978. **Effect of Iced Storage on Free Fatty Acid Production and Lipid Oxidation in Mullet Muscle**. J. Food Science.
- Elysa, Q. 2009. **Pengaruh Konsentrasi Gula Pasir dan Tepung Ketan terhadap Sifat Kimia, Organoleptik, Serta Daya Simpan Dodol Ubi Jalar Ungu**. Skripsi. Universitas Sumatera Utara : Medan.
- Fardiaz, S. **Mikrobiologi Pangan**. 1992. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.
- Forsythe, S.J., dan P. R. Hayes. 1998. **Food Hygiene Microbiology and HACCP**. Aspen Publisher : Gaitherburg.
- Gamman, P.M., dan K.B. Sherrington. 1994. **Ilmu Pangan, Pengantar Ilmu Pangan, Nutrisi dan Mikrobiologi**. Universitas Gadjah Mada Press : Yogyakarta.

- Gautara, dan Wijardi, S. 2005. **Dasar Pengolahan Gula**. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Hanindita, N. 2008. **Analisis Eksport Tomat Segar Indonesia**. Ringkasan Eksekutif. Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Hariyadi, P. 2006. **Modul Pelatihan Pendugaan dan Pengendalian Masa Kadaluarsa Bahan dan Produk Pangan**. IPB : Bogor.
- Herawati, H. 2008. **Penentuan Umur Simpan pada Produk Pangan**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian, Jawa Tengah.
- Hine, D.J., 1997. **Modern Packaging, Packaging, and Disribution System for Food**. Blackie Academic and Professional, London.
- Irawati. R. 2001. **Pembuatan Dodol Waluh (Kajian Penambahan Tepung Ketan dan Terigu Serta Gula Pasir) Terhadap Sifat Fisik, Kimia dan Organoleptik**. Skripsi Fakultas Teknologi Pertanian. Universitas Brawijaya : Malang.
- Irsyad. 2011. **Perbaikan Proses untuk Peningkatan Umur Simpan Dodol Talas**. Skripsi Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Ishak, E., dan Sarinah, A. 1985. **Ilmu dan Teknologi Pangan**. Badan Kerjasama Perguruan Tinggi Negeri Bagian Timur : Ujung Pandang.
- Kartika, Bambang., P. Hastuti., dan W. Supartomo. 1998. **Pedoman Uji Inderawi Bahan Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi. Universitas Gadjah Mada : Yogyakarta.
- Kelmaskosu, D., Breemer, R., dan Polnaya, F.J. 2015. **Pengaruh Konsentrasi Tepung Beras Ketan Terhadap Mutu Dodol Pepaya**. Jurnal Teknologi Pertanian Volume 4 No 1.
- Ketaren, S. 1989. **Pengantar Teknologi Minyak dan Lemak Pangan**. UI press : Jakarta.
- Khamidah, A., dan Eliartati. 2006. **Pengaruh Penambahan Gula Pasir dan Gula Merah terhadap Tingkat Kesukaan Dodol Nanas**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Riau.
- Kusnandar, F. 2006. **Desain Percobaan dalam Penetapan Umur Simpan Produk Pangan dengan Metode ASLT (Model Arrhenius dan Kadar Air Kritis)**. Di dalam : Modul Pelatihan Pendugaan dan Pengendalian Masa

Kadaluarsa Bahan dan Produk Pangan. Departemen Ilmu dan Teknologi Pangan dan Seafest Center Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Labuza, T. P. 1982. **Open Shelf-Life Dating of Foods**. Food Science and Nutrition. Press Inc., Westport. Connecticut.

Lubis, Ahmad Husni. 2015. **Parameter Dasar Analisa Minyak dan Lemak**. www.ahlsy.blogspot.co.id. Diakses pada 11 Maret 2017.

Nugraheni, Dwi., Ambarsari, Indrie., dan Setiani, Cahyati. 2011. **Kajian Mutu Dodol Wortel dan Labu Siam**. Balai Pengkajian Teknologi Pertanian Jawa Tengah.

Retnowati, D. 2006. **Bahan Pembuatan Dodol**. <http://www.scribd.com>. Diakses pada 11 Maret 2016.

Rukmana, R. 1994. **Tomat & Cherry**. Kanisius : Yogyakarta.

Satuhu, S., dan Sunarmani. 2004. **Membuat Aneka Dodol Buah**. Penebar Swadaya : Jakarta.

Sahay, K.M., dan K.K Singh. 1994. **Unit Operation of Agricultural Processing**. Vikas Publishing house PVT LTD.

Siswoputranto. L, D. 1989. **Teknologi Pasca Panen Kentang**. Liberty : Yogyakarta.

Sudari. 1984. **Aspek Teknologi Pangan Organoleptik untuk Industri Pangan Hasil Pertanian**. Bharata: Jakarta.

Sudarmadji, S. 1984. **Analisa Bahan Makanan dan Pertanian**. Liberty : Yogyakarta.

Sudarsono. 1981. **Mempelajari Berbagai Jenis dan Sifat Pangan Semi Basah Tradisionil serta Hubungannya dengan Keawetan**. Skripsi, Teknologi dan Mekanikal Pertanian. Institut Pertanian Bogor : Bogor

Sugiyono, 2002. **Ilmu Pengetahuan Bahan Pangan**. PAU Pangan dan Gizi Institut Pertanian Bogor : Bogor.

Supardi, I., dan Sukamto. 1998. **Mikrobiologi dalam Pengolahan dan Keamanan Pangan**. Bandung.

Supriati, Y., D, Firmansyah., dan Siregar. 2009. **Bertanam Tomat dalam Pot dan Polibag**. Penebar Swadaya : Jakarta.

- Syarief dan Halid. 1992. **Teknologi Penyimpanan Pangan**. Pusat Antar Universitas Pangan dan Gizi, cetakan ke-3, Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Syarief, R., S. Santausa, dan S. Isyana. 1989. **Teknologi Pengemasan Pangan**. Pusat Antar-Universitas, Institut Pertanian Bogor : Bogor.
- Turyoni D. 2007. **Pengaruh Penambahan Gula Kelapa Terhadap Kualitas Dodol Tape Kulit Singkong**. Teknologi Jasa dan Produksi Universitas Negeri Semarang.
- Wasonowati, C. 2011. **Meningkatkan Pertumbuhan Tanaman Tomat (*Lycopersicum esculentum* Mill) dengan Sistem Budidaya Hidroponik**. Agrovivor volume 4.
- Winarno, F.G. 1997. **Kimia Pangan dan Gizi**. PT Gramedia Pustaka Utama : Jakarta.

LAMPIRAN

Lampiran 1. Jadwal Penelitian

No.	Uraian Kegiatan	Bulan								Ket
		I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	
1	Diskusi mengenai topik penelitian									
	Studi pustaka									
2	Penulisan proposal usulan penelitian									
	Proses bimbingan									
3	Pengurusan syarat SUP									
	Distribusi draf proposal dan undangan SUP									
	Pelaksanaan SUP									
4	Penelitian pendahuluan dan penelitian utama									
	Penyusunan skripsi									
	Proses bimbingan									
5	Pengurusan syarat sidang									
	Distribusi draf proposal dan undangan sidang									
6	Pelaksanaan sidang TA									

Lampiran 2. Prosedur Analisis Kadar Air dengan Metode Destilasi (Apriyantono, 1989)

Sebanyak 5-10 gram sampel ditimbang lalu dimasukkan ke dalam labu didih yang telah dikeringkan dan ditambahkan 60-100 ml pereaksi (toluen). Campuran tersebut dipanaskan dan direfluks selama 45 menit dan diteruskan dalam suhu panas yang tinggi selama 1-1,5 jam, baca volume air yang terdestilasi.

Perhitungan :

$$FD = \frac{\text{berat air didestilasi}}{V_a}$$

$$\text{Kadar air} = \frac{V}{W \text{ sampel}} \times FD \times 100\%$$

Keterangan :

FD = Faktor destilasi

W sampel = Berat sampel (gram)

V = Volume air yang terdestilasi (ml)

Lampiran 3. Prosedur Analisis Kadar Gula (Sukrosa) Metode Luff Schoorl (Sudarmadji, 1984).

1. Persiapan Contoh

Sebanyak 5 gram sampel dihaluskan, setelah itu dimasukkan ke dalam labu takar 100 ml dan diencerkan dengan akuades sampai tepat tanda batas. Selanjutnya 10 ml larutan sampel ditambahkan 10 ml larutan Luff Schoorl, aduk sampai rata dan direfluks selama 10 menit diatas penangas air. Mendinginkan segera dengan air mengalir sampai dingin, 5 ml larutan H_2SO_4 6N ditambahkan, lalu diaduk sampai homogen. Setelah itu larutan dititrasi dengan $\text{Na}_2\text{S}_2\text{O}_3$ baku sampai terbentuk warna kuning muda kemudian ditambahkan 2,5 ml amilum, titrasi dilanjutkan sampai warna biru hilang.

2. Penetapan Kadar Gula Sesudah Inversi

Penentuan kadar gula reduksi setelah inversi prosedurnya sebagai berikut :
10 ml larutan sampel dipipet dan masukkan ke dalam Erlenmeyer, kemudian ditambahkan 10 ml larutan HCl 9,5N. Larutan tersebut dipanaskan di penangas air pada suhu $70-80^\circ\text{C}$ selama 15 menit. Setelah dingin tambahkan 3 tetes indikator phenolphthalein, menetralkan dengan penambahan NaOH sedikit demi sedikit sampai terbentuk warna merah muda. Larutan tersebut diencerkan pada labu takar 100 ml sampai tanda batas, kemudian didapatkan larutan percobaan. Proses dilanjutkan dengan prosedur kerja sama dengan penentuan sebelum inversi.

Perhitungan :

$$\text{Kadar gula sesudah dan sebelum inversi} = \frac{FP \times W_{glukosa}}{W_{sampel} \times 1000} \times 100\%$$

$$\text{Kadar gula sukrosa} = (\text{sesudah inversi} - \text{sebelum inversi}) \times 100\%$$

Lampiran 4. Prosedur Analisis FFA (*Free Fatty Acid*) Metode Titimetri (AOAC, 1995).

Sampel sebanyak 5 gram ditambah 25 ml alkohol netral 95% kemudian dipanaskan dan ditutup kaca arloji. Setelah didinginkan kemudian ditambahkan indikator phenolphthalein (pp) selanjutnya dititrasi dengan KOH 0,1 N menggunakan indikator phenolphthalein (pp) hingga tepat warna merah jambu.

Perhitungan :

$$\% \text{ FFA} = \frac{(V.N)\text{KOH} \times \text{BM}}{\text{Ws} \times 1000} \times 100$$

Keterangan :

V = Volume titrasi

BM = Berat molekul

Ws = Berat sampel dalam gram

Lampiran 5. Prosedur Penentuan Total Plate Count (Fardiaz, 1992).

Dalam metode hitungan cawan memerlukan perlakuan pengenceran sebelum ditumbuhkan pada medium agar di dalam cawan petri. Pengenceran biasanya dilakukan secara desimal yaitu 1:10, 1:100, 1:1000 dan seterusnya atau pengenceran dapat berupa larutan buffer fosfat, 0,85% NaCl, atau larutan Ringer. Cara pemupukan dalam metode hitungan cawan dapat dilakukan dengan metode tuang, sejumlah sampel dari pengenceran yang dikehendaki dimasukkan ke dalam cawan petri, kemudian ditambah agar cair steril yang telah diinginkan sebanyak 10 ml dan digoyangkan supaya sampel menyebar rata.

Perhitungan :

$$\text{Koloni per gram} = \text{jumlah koloni per cawan} \times \frac{1}{\text{Faktor Pengenceran}}$$

Lampiran 6. Formulir Uji Hedonik

Nama :
Tanggal :
Sampel : Dodol Tomat
Instruksi : Berikan penilaian terhadap atribut warna, aroma, tekstur dan kenampakan dodol tomat sesuai dengan skala hedonik sebagai berikut.

- 1 : Sangat tidak suka
2 : Tidak suka
3 : Agak tidak suka
4 : Agak suka
5 : Suka
6 : Sangat suka

	Warna	Aroma	Tekstur	Kenampakan
316				
489				
572				

Lampiran 7. Perhitungan Formulasi Pembuatan Dodol Tomat Pada Penelitian Pendahuluan

Tabel 22. Kebutuhan Bahan Baku Pembuatan Dodol Tomat pada Penelitian Pendahuluan

Bahan	Berat (gram)			
	Formulasi I	Formulasi II	Formulasi III	Total
Bubur buah tomat	100	62,50	43	205,50
Tepung beras ketan	20	12,50	43	75,50
Gula	46,66	62,50	64	173,16
Santan	33,34	62,50	50	145,84
Total (gram)	200	200	200	600

Sumber : Kelmaskosu (2015) untuk formulasi I, Khamidah (2006) untuk formulasi II dan Nugraheni (2011) untuk formulasi III.

Tabel 23. Kebutuhan Biaya Bahan Baku pada Penelitian Pendahuluan

Bahan	Kebutuhan		Harga (Rp) / Kg	Total (Rp)
	gram	Kg		
Tomat apel	400	0,4	5.000,-	2.000,-
Tepung ketan	75,50	0,1	16.000,-	1.600,-
Gula pasir	173,16	0,2	10.000,-	2.000,-
Santan	145,84	-	6.000,-/ satu butir kelapa parut	6.000,-
Total				11.600,-

Tabel 24. Perhitungan Pembuatan Dodol Tomat Formulasi I

Bahan	Formulasi Dodol Tomat	
	(% b/b)	Berat (gram)
Bubur buah tomat	50	100
Tepung ketan	10	20
Gula pasir	23,33	46,66
Santan	16,67	33,34
Total	100	200

Sumber : Kelmaskosu, 2015.

$$\text{Bubur buah tomat} = \frac{50}{100} \times 200 = 100 \text{ gram}$$

$$\text{Tepung ketan} = \frac{10}{100} \times 200 = 20 \text{ gram}$$

$$\text{Gula pasir} = \frac{23,33}{100} \times 200 = 46,66 \text{ gram}$$

$$\text{Santan} = \frac{16,67}{100} \times 200 = 33,34 \text{ gram}$$

Tabel 25. Perhitungan Pembuatan Dodol Tomat Formulasi II

Bahan	Formulasi Dodol Tomat	
	(% b/b)	Berat (gram)
Bubur buah tomat	31,25	62,50
Tepung ketan	6,25	12,50
Gula pasir	31,25	62,50
Santan	31,25	62,50
Total	100	200

Sumber : Khamidah, 2006.

$$\text{Bubur buah tomat} = \frac{31,25}{100} \times 200 = 62,50 \text{ gram}$$

$$\text{Tepung ketan} = \frac{6,25}{100} \times 200 = 12,50 \text{ gram}$$

$$\text{Gula pasir} = \frac{31,25}{100} \times 200 = 62,50 \text{ gram}$$

$$\text{Santan} = \frac{31,25}{100} \times 200 = 62,50 \text{ gram}$$

Tabel 26. Perhitungan Pembuatan Dodol Tomat Formulasi III

Bahan	Formulasi Dodol Tomat	
	(% b/b)	Berat (gram)
Bubur buah tomat	21,50	43
Tepung ketan	21,50	43
Gula pasir	32	64
Santan	25	50
Total	100	200

Sumber : Nugraheni, 2011.

$$\text{Bubur buah tomat} = \frac{21,50}{100} \times 200 = 43 \text{ gram}$$

$$\text{Tepung ketan} = \frac{21,50}{100} \times 200 = 43 \text{ gram}$$

$$\text{Gula pasir} = \frac{32}{100} \times 200 = 64 \text{ gram}$$

$$\text{Santan} = \frac{25}{100} \times 200 = 50 \text{ gram}$$

Tabel 27. Perhitungan Kebutuhan Sampel pada Penelitian Pendahuluan

Analisis	Kebutuhan Sampel (gram)	Jumlah Sampel	Ulangan	Total (gram)
Kadar Air (Destilasi)	6	3	2	36
Kadar Gula (Luff Schoorl)	5	3	2	30
Total				66

Tabel 28. Biaya Analisis pada Penelitian Pendahuluan

Analisis	Jumlah Sampel	Ulangan	Biaya (Rp)	Total (Rp)
Kadar Air (Destilasi)	3	2	5.000,-	30.000,-
Kadar Gula (Luff Schoorl)	3	2	30.000,-	180.000,-
Total (Rp)				210.000,-

Lampiran 8. Perhitungan Kebutuhan Sampel pada Penelitian Utama

Tabel 29. Kebutuhan Biaya Bahan Baku pada Penelitian Utama

Bahan	Kebutuhan		Harga (Rp) / Kg	Total (Rp)
	gram	Kg		
Tomat apel	2500	2,5	5.000,-	12.500,-
Tepung ketan	1075	1,1	16.000,-	17.600,-
Gula pasir	1600	1,6	10.000,-	16.000,-
Santan	1250	-	6.000,-/ satu butir kelapa parut	18.000,-
Total				64.100,-

Tabel 30. Kebutuhan Sampel pada Penelitian Utama

Analisis	Kebutuhan Sampel (gram)	Jumlah Sampel	Ulangan	Total (gram)
Kadar FFA	5	18	2	180
Kapang	5	18	2	180
Organoleptik	5	18	30	2700
Total				3060

Tabel 31. Biaya Analisis pada Penelitian Utama

Analisis	Jumlah Sampel	Ulangan	Biaya (Rp)	Total (Rp)
Kadar FFA	18	2	25.000,-	900.000,-
Kapang	18	2	60.000,-	1.440.000,-
Total (Rp)				2.340.000,-

Tabel 32. Total Biaya Penelitian

	Rincian	Biaya
Penelitian Pendahuluan	Total Biaya Bahan Baku	Rp. 11.600,-
	Total Biaya Analisis	Rp. 210.000,-
Penelitian Utama	Total Biaya Bahan Baku	Rp. 64.100,-
	Total Biaya Analisis	Rp. 2.340.000,-
Total		Rp. 2.625.700,-

Lampiran 9. Hasil Perhitungan Penelitian Pendahuluan Kadar Air Dodol Tomat

Tabel 33. Hasil Analisis Kadar Air Dodol Tomat

Formulasi	V (ml)	FD	Ws (g)	Kadar air (%)	
I (Ulangan 1)	0,80	1,0121	5,12	15,81	16,67 ± 1,21
I (Ulangan 2)	0,90	1,0121	5,20	17,52	
II (Ulangan 1)	0,80	1,0121	5,05	16,03	15,99 ± 0,06
II (Ulangan 2)	0,80	1,0121	5,08	15,94	
III (Ulangan 1)	0,70	1,0121	5,05	14,03	14,59 ± 0,79
III (Ulangan 2)	0,75	1,0121	5,01	15,15	

Lampiran 10. Hasil Perhitungan Penelitian Pendahuluan Kadar Gula Sukrosa Dodol Tomat

Tabel 34. Hasil Analisis Kadar Gula Sukrosa Dodol Tomat

Formulasi	Ws (g)	N Na₂S₂O₃	Vb (ml)	Vs (ml)	ml Na₂S₂O₃	Kadar Sukrosa (%)	
I (Ulangan 1)	2,10	0,1	11,50	9,2	2,3	26,29	24,58 ± 2,43
I (Ulangan 2)	2,10	0,1	11,50	9,5	2	22,86	
II (Ulangan 1)	2,08	0,1	11,50	8,5	3	34,62	34,04 ± 0,82
II (Ulangan 2)	2,08	0,1	11,50	8,6	2,9	33,46	
III (Ulangan 1)	2,21	0,1	11,50	8,3	3,2	34,84	35,88 ± 1,47
III (Ulangan 2)	2,21	0,1	11,50	8,1	3,4	36,92	

Lampiran 11. Perhitungan Perubahan Kadar FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan

Tabel 35. Hasil Penelitian Utama Kadar FFA Dodol Tomat (Ulangan I)

Suhu (°C)	Hari ke-	W sampel (g)	N KOH	V KOH (ml)	BM Asam Lemak	FFA (%)
20	0	2,03	0,1	0,5	256	0,63
	3	2,16	0,1	0,8	256	0,95
	6	2,07	0,1	1,0	256	1,24
	9	2,07	0,1	1,5	256	1,86
	12	2,03	0,1	1,6	256	2,02
	15	2,09	0,1	2,0	256	2,45
25	0	2,03	0,1	0,5	256	0,63
	3	2,08	0,1	0,7	256	0,86
	6	2,02	0,1	0,7	256	0,89
	9	2,08	0,1	0,8	256	0,98
	12	2,19	0,1	0,9	256	1,05
	15	2,03	0,1	1,1	256	1,39
30	0	2,03	0,1	0,5	256	0,63
	3	2,09	0,1	0,5	256	0,61
	6	2,19	0,1	0,6	256	0,70
	9	2,15	0,1	0,6	256	0,71
	12	2,06	0,1	0,6	256	0,75
	15	2,12	0,1	0,7	256	0,85

Tabel 36. Hasil Penelitian Utama Kadar FFA Dodol Tomat (Ulangan II)

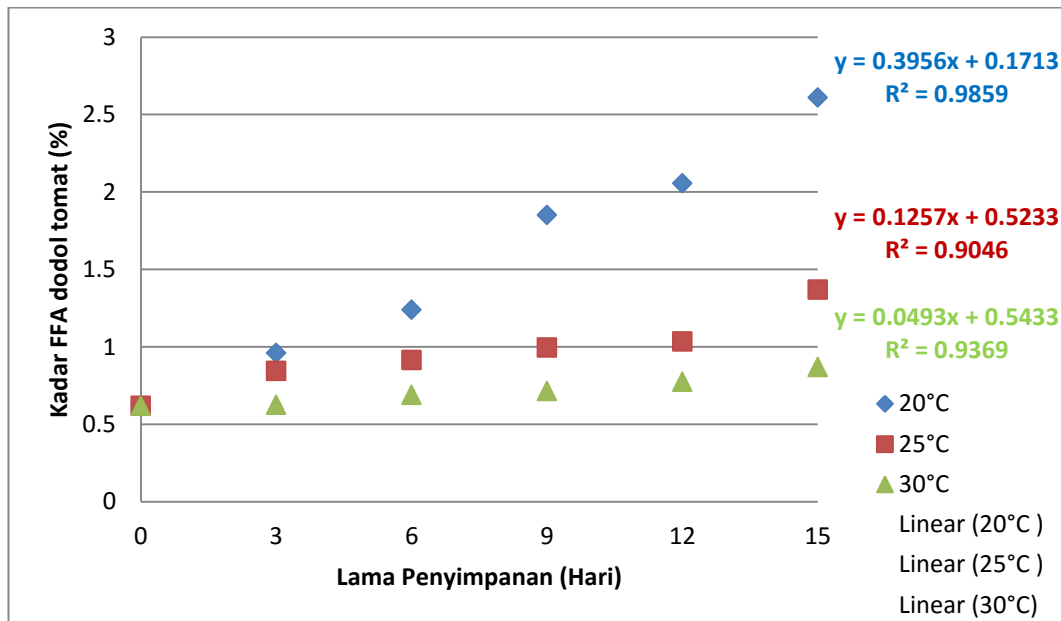
Suhu (°C)	Hari ke-	W sampel (g)	N KOH	V KOH (ml)	BM Asam Lemak	FFA (%)
20	0	2,09	0,1	0,5	256	0,61
	3	2,12	0,1	0,8	256	0,97
	6	2,07	0,1	1,0	256	1,24
	9	2,09	0,1	1,5	256	1,84
	12	2,08	0,1	1,7	256	2,09
	15	2,03	0,1	2,2	256	2,77
25	0	2,09	0,1	0,5	256	0,61
	3	2,16	0,1	0,7	256	0,83
	6	2,17	0,1	0,8	256	0,94
	9	2,03	0,1	0,8	256	1,01
	12	2,25	0,1	0,9	256	1,02
	15	2,09	0,1	1,1	256	1,35
30	0	2,09	0,1	0,5	256	0,61
	3	2,00	0,1	0,5	256	0,64
	6	2,26	0,1	0,6	256	0,68
	9	2,12	0,1	0,6	256	0,72
	12	2,23	0,1	0,7	256	0,80
	15	2,02	0,1	0,7	256	0,89

Hasil analisis kadar FFA dodol tomat selama penyimpanan pada suhu penyimpanan 20°C, 25°C, dan 30°C dapat dilihat pada Tabel 37.

Tabel 37. Hasil Analisis FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan

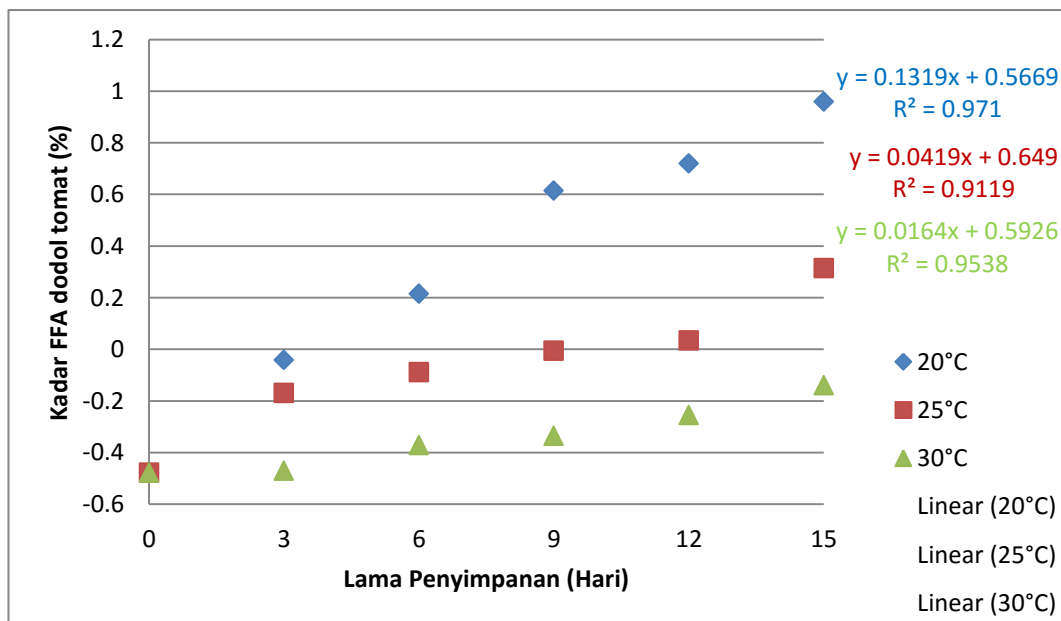
Lama Penyimpanan	FFA (%)		
	s1(20°C)	s2 (25°C)	s3 (30°C)
w1 (hari ke-0)	0.62	0.62	0.62
w2 (hari ke-3)	0.96	0.845	0.625
w3 (hari ke-6)	1.24	0.915	0.69
w4 (hari ke-9)	1.85	0.995	0.715
w5 (hari ke-12)	2.055	1.035	0.775
w6 (hari ke-15)	2.61	1.37	0.87

Data pada Tabel 37. selanjutnya di plot ke dalam grafik seperti dapat dilihat pada Gambar 10 dan Gambar 11. untuk menentukan ordo reaksi yang digunakan.



Gambar 10. Grafik Perubahan Kadar FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan

Berdasarkan Ordo Nol



Gambar 11. Grafik Perubahan Kadar FFA Dodol Tomat Selama Penyimpanan

Berdasarkan Ordo Satu

T (K)	R^2 (ordo nol)	R^2 (ordo satu)
293	0.9859	0.971
298	0.9046	0.9119
303	0.9369	0.9538

Berdasarkan tabel diatas dapat disimpulkan bahwa nilai R^2 pada ordo satu lebih besar dibanding dengan nilai R^2 ordo nol, sehingga pendugaan umur simpan dodol tomat berdasarkan analisis kadar FFA menggunakan ordo satu.

Berdasarkan grafik diatas, dapat diketahui regresi linier untuk menduga umur simpan dodol tomat yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C. persamaan regresi linier dari masing-masing suhu dapat dilihat pada Tabel 38.

Tabel 38. Persamaan Regresi Penyimpanan Dodol Tomat pada Masing-Masing Suhu

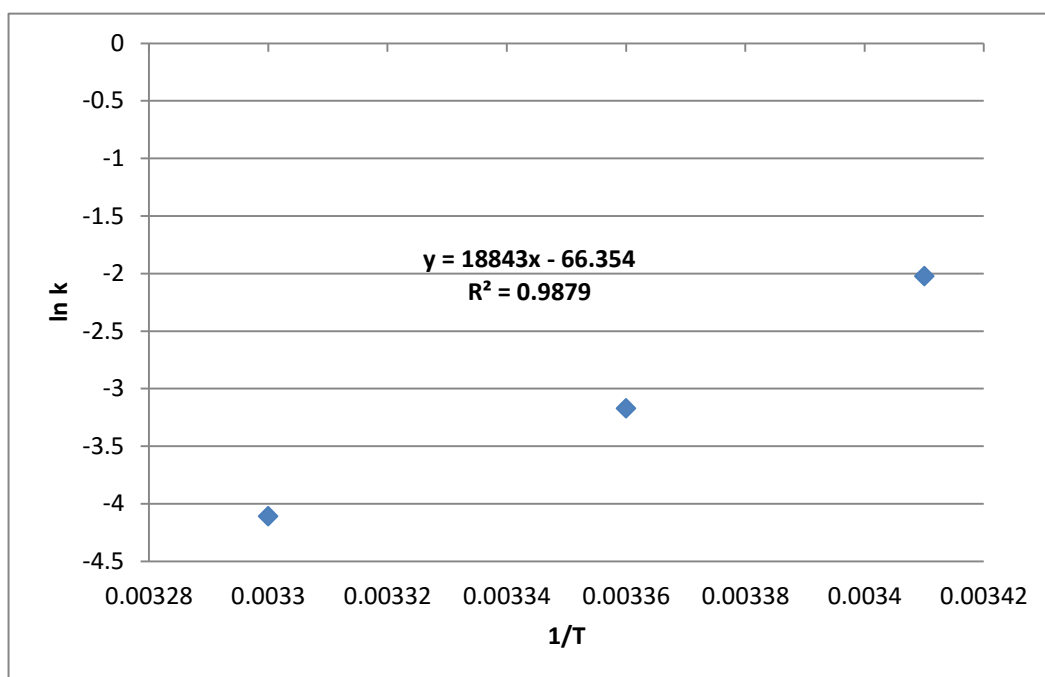
	Suhu		
	20°C	25°C	30°C
a	0.5669	0.649	0.5926
b	0.1319	0.0419	0.0164
k	0.1319	0.0419	0.0164
ln k	-2.0257	-3.1725	-4.1105
$Y = a+bx$	$y = 0.5669 + 0.1319x$	$y = 0.649 + 0.0419x$	$y = 0.5926 + 0.0164x$

Dari persamaan diatas dapat diketahui tiga slope pada masing-masing suhu seperti ditulis pada Tabel 39.

Tabel 39. Hasil Nilai $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Kadar FFA pada Setiap Suhu Penyimpanan.

T (°C)	T + 273	$1/T$	$b = k$	$\ln k$
20	293	0,00341	0.1319	-2.0257
25	298	0,00336	0.0419	-3.1725
30	303	0,00330	0.0164	-4.1105

Setiap nilai $1/T$ dan $\ln k$ pada Tabel 39. diplot kedalam grafik, sehingga diperoleh grafik seperti Gambar 12.



Gambar 12. Grafik Hubungan $1/T$ dan $\ln k$ berdasarkan Kadar FFA.

Besarnya nilai E dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut.

$$- E_a / R = B$$

$$- E_a / R = 18843$$

$$R = 1,986 \text{ kal/mol}^\circ\text{K}$$

$$E_a = 1,986 \times 18843 = 37422.198 \text{ kal/mol}^\circ\text{K}$$

Nilai k_0 dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut.

$$\ln k_0 = A = -66.354$$

$$k_0 = 1.5234 \times 10^{-29}/\text{hari}$$

Perhitungan Laju Penurunan Mutu Dodol Tomat Berdasarkan Parameter

FFA Selama Penyimpanan

Suhu 20°C

$$\begin{aligned} k &= k_0 \times e^{(E_a/R)T} \\ &= 1.5234 \times 10^{-29} \times e^{((37422.198/1,986)(1/293))} \\ &= 0.1296/\text{hari} \end{aligned}$$

Suhu 25°C

$$\begin{aligned} k &= k_0 \times e^{(E_a/R)T} \\ &= 1.5234 \times 10^{-29} \times e^{((37422.198/1,986)(1/298))} \\ &= 0.0440/\text{hari} \end{aligned}$$

Suhu 30°C

$$\begin{aligned} k &= k_0 \times e^{(E_a/R)T} \\ &= 1.5234 \times 10^{-29} \times e^{((37422.198/1,986)(1/303))} \\ &= 0.0155/\text{hari} \end{aligned}$$

Berdasarkan kinetika reaksi ordo satu, maka pendugaan umur simpan dodol tomat pada suhu yang berbeda dapat dihitung sebagai berikut.

Suhu 20°C

$$t_s = \frac{\ln(C_t/C_0)}{k}$$

$$t_s = \frac{\ln 10,5/0,62}{0,1296} = 21,83 \text{ hari}$$

Suhu 25⁰C

$$ts = \frac{\ln(C_t/C_0)}{k}$$

$$ts = \frac{\ln 10,5/0,62}{0,0440} = 64,30 \text{ hari}$$

Suhu 30⁰C

$$ts = \frac{\ln(C_t/C_0)}{k}$$

$$ts = \frac{\ln 10,5/0,62}{0,0155} = 182,54 \text{ hari}$$

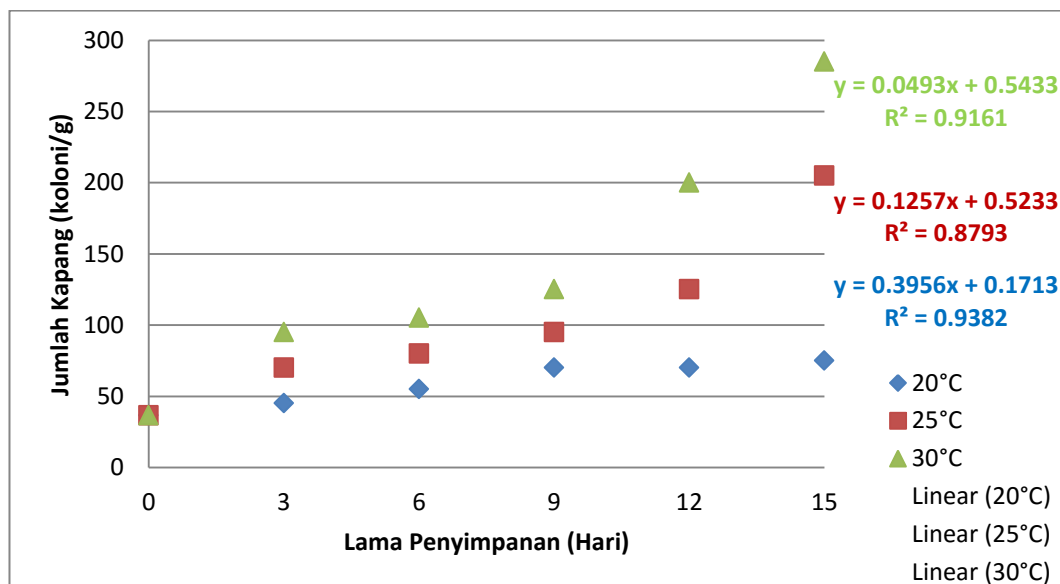
Lampiran 12. Perhitungan Perubahan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan

Hasil analisis jumlah kapang dodol tomat selama penyimpanan pada suhu penyimpanan 20°C, 25°C, dan 30°C dapat dilihat pada Tabel 40.

Tabel 40. Hasil Pengamatan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan

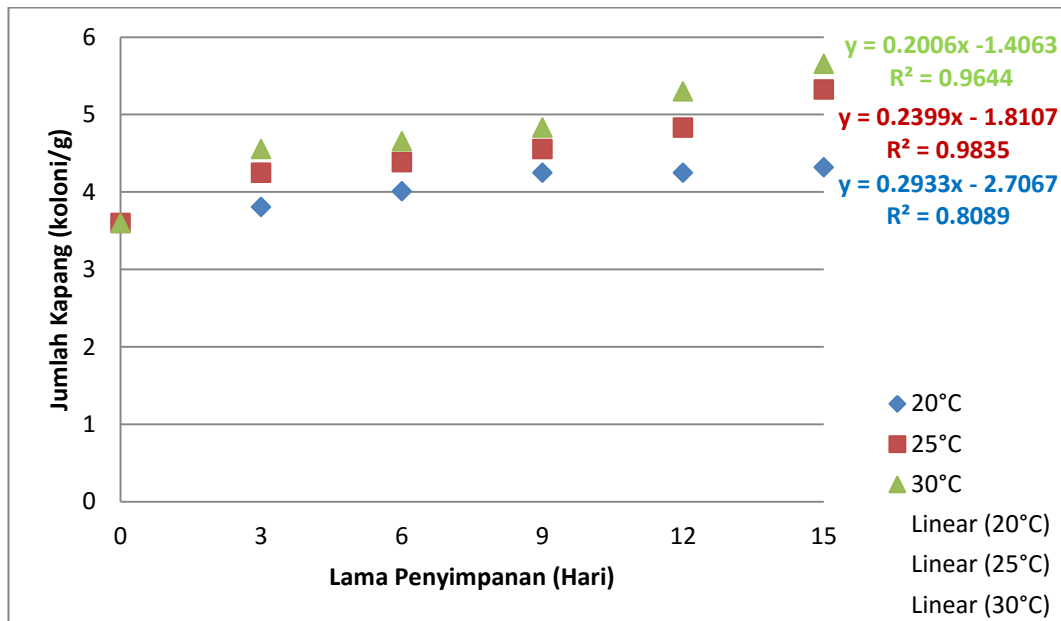
Lama Penyimpanan	Jumlah Kapang (koloni/g)		
	s1 (20°C)	s2 (25°C)	s3 (30°C)
w1 (hari ke-0)	3,65 x10	3,65 x10	3,65 x10
w2 (hari ke-3)	4,50 x10	7,00 x10	9,5 x10
w3 (hari ke-6)	5,50 x10	8,00 x10	1,05 x 10 ²
w4 (hari ke-9)	7,00 x10	9,50 x10	1,25 x 10 ²
w5 (hari ke-12)	7,00 x10	1,25 x10 ²	2,00 x 10 ²
w6 (hari ke-15)	7,50 x10	2,05 x10 ²	2,85 x 10 ²

Data pada Tabel 40. selanjutnya di plot ke dalam grafik seperti dapat dilihat pada Gambar 13 dan Gambar 14. untuk menentukan ordo reaksi yang digunakan.



Gambar 13. Grafik Perubahan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan

Berdasarkan Ordo Nol



Gambar 14. Grafik Perubahan Jumlah Kapang Dodol Tomat Selama Penyimpanan Berdasarkan Ordo Satu

T (K)	R^2 (ordo nol)	R^2 (ordo satu)
293	0.9382	0.8089
298	0.8793	0.9835
303	0.9161	0.9644

Berdasarkan tabel diatas, dapat disimpulkan bahwa nilai R^2 pada ordo satu lebih besar dibandingkan dengan nilai R^2 ordo nol, sehingga pendugaan umur simpan dodol tomat berdasarkan jumlah kapang menggunakan ordo satu.

Regresi linier pada Gambar 14. digunakan untuk menduga umur simpan dodol tomat yang disimpan pada suhu 20°C, 25°C, dan 30°C. persamaan regresi linier dari masing-masing suhu dapat dilihat pada Tabel 41.

Tabel 41. Persaman Regresi Penyimpanan Dodol Tomat berdasarkan Analisis

Jumlah Kapang Pada Masing-Masing Suhu

	Suhu		
	20°C	25°C	30°C
a	-2.7067	-1.8107	-1.4063
b	0.2933	0.2399	0.2006
k	0.2933	0.2399	0.2006
ln k	-1.2266	-1.4275	-1.6064
$Y = a+bx$	$y = - 2.7067 + 0.2933x$	$y = - 1.8107 + 0.2399x$	$y = - 1.4063 + 0.2006x$

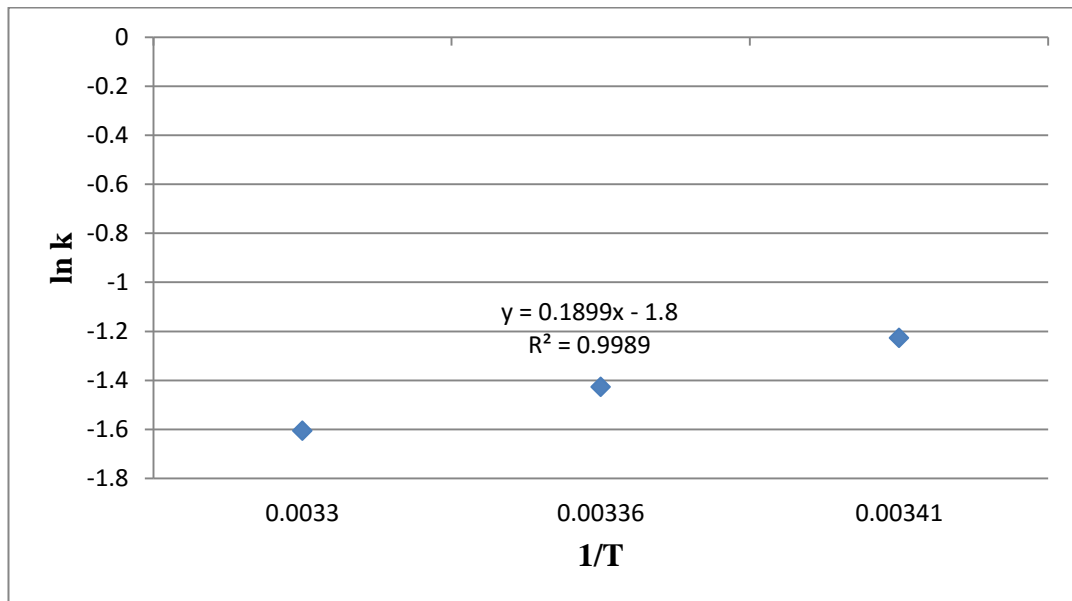
Dari persamaan diatas dapat diketahui tiga slope pada masing-masing suhu seperti ditulis pada Tabel 42.

Tabel 42. Hasil Nilai 1/T dan ln k berdasarkan Jumlah Kapang pada Setiap Suhu

Penyimpanan

T (°C)	T + 273	1/T	b = k	ln k
20	293	0,00341	0.2933	-1.2266
25	298	0,00336	0.2399	-1.4275
30	303	0,00330	0.2006	-1.6064

Setiap nilai 1/T dan ln k pada Tabel 42. diplot kedalam grafik, sehingga diperoleh grafik seperti Gambar 15.



Gambar15. Grafik Hubungan 1/T dan ln k berdasarkan Jumlah Kapang

Besarnya nilai E dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut.

$$- E_a / R = B$$

$$- E_a / R = 0.1899$$

$$R = 1,986 \text{ kal/mol}^\circ\text{K}$$

$$E_a = 1,986 \times 0.1899 = 0.3771 \text{ kal/mol}^\circ\text{K}$$

Nilai ko dapat diperoleh dengan persamaan sebagai berikut.

$$\ln k_0 = A = -1.8$$

$$k_0 = 0.1653/\text{hari}$$

Perhitungan laju penurunan mutu dodol tomat berdasarkan parameter jumlah kapang selama penyimpanan adalah sebagai berikut.

Suhu 20°C

$$\begin{aligned}k &= k_0 \times e^{(E_a/R)T} \\&= 0.1653 \times e^{((0.3771/1,986)(1/293))} \\&= 0.165407/\text{hari}\end{aligned}$$

Suhu 25°C

$$\begin{aligned}k &= k_0 \times e^{(E_a/R)T} \\&= 0.1653 \times e^{((0.3771/1,986)(1/298))} \\&= 0.165405/\text{hari}\end{aligned}$$

Suhu 30°C

$$\begin{aligned}k &= k_0 \times e^{(E_a/R)T} \\&= 0.1653 \times e^{((0.3771/1,986)(1/303))} \\&= 0.165404/\text{hari}\end{aligned}$$

Berdasarkan kinetika reaksi ordo satu, maka pendugaan umur simpan dodol tomat pada suhu yang berbeda dapat dihitung sebagai berikut.

Suhu 20°C

$$ts = \frac{\ln(C_t/C_0)}{k} = \frac{\ln 200/36,5}{0,165407} = 10,28375 \text{ hari}$$

Suhu 25°C

$$ts = \frac{\ln(C_t/C_0)}{k} = \frac{\ln 200/36,5}{0,165405} = 10,28388 \text{ hari}$$

Suhu 30°C

$$ts = \frac{\ln(C_t/C_0)}{k} = \frac{\ln 200/36,5}{0,165404} = 10,28394 \text{ hari}$$

Hasil pengujian organoleptik terhadap warna dodol tomat (suhu 20°C) ulangan 1

Panelis	slw1		slw2		slw3		slw4		slw5		slw6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	6	2.55	6	2.55	6	2.55	5	2.35	6	2.55	34	14.9	5.67	2.48
2	6	2.55	5	2.35	4	2.12	6	2.55	5	2.35	6	2.55	32	14.47	5.33	2.42
3	5	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	6	2.55	6	2.55	33	14.47	5.5	2.42
4	6	2.55	5	2.35	4	2.12	6	2.55	6	2.55	6	2.55	33	14.67	5.5	2.45
5	6	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	32	14.5	5.33	2.42
6	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	29	13.84	4.83	2.31
7	6	2.55	2	1.58	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	29	13.73	4.83	2.29
8	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	6	2.55	4	2.12	29	13.84	4.83	2.31
9	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	28	13.61	4.67	2.27
10	5	2.35	3	1.87	5	2.35	6	2.55	4	2.12	3	1.87	26	13.11	4.33	2.19
11	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	28	13.62	4.67	2.27
12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	28	13.64	4.67	2.27
13	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	28	13.64	4.67	2.27
14	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	6	2.55	5	2.35	31	14.27	5.17	2.38
15	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	28	13.64	4.67	2.27
16	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	30	14.07	5	2.35
17	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	6	2.55	6	2.55	33	14.7	5.5	2.45
18	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	30	14.07	5	2.35
19	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	30	14.07	5	2.35
20	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	6	2.55	5	2.35	26	13.11	4.33	2.19
21	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35	6	2.55	5	2.35	27	13.3	4.5	2.22
22	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	5	2.35	28	13.62	4.67	2.27
23	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	6	2.55	4	2.12	27	13.36	4.5	2.23
24	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	3	1.87	24	12.68	4	2.11
25	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	5	2.35	4	2.12	25	12.87	4.17	2.15
26	6	2.55	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	32	14.5	5.33	2.42
27	6	2.55	3	1.87	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	27	13.34	4.5	2.22
28	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	26	13.16	4.33	2.19
29	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	29	13.87	4.83	2.31
30	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	30	14.07	5	2.35
Jumlah	152	70.46	139	67.77	130	65.6	154	71.21	156	71.58	141	68.12	872	414.74	145.33	69.12
Rata-Rata	5.07	2.35	4.63	2.3	4.33	2.19	5.13	2.37	5.2	2.39	4.7	2.27	29.06	13.87	4.84	2.31

Hasil pengujian organoleptik terhadap warna dodol tomat (suhu 25°C) ulangan 1

Panelis	s2w1		s2w2		s2w3		s2w4		s2w5		s2w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	26	13.18	4.33	2.2
2	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	28	13.62	4.67	2.27
3	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	26	13.16	4.33	2.19
4	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	5	2.35	24	12.68	4	2.11
5	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	21	11.93	3.5	1.99
6	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	3	1.87	5	2.35	24	12.62	4	2.1
7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58	20	11.62	3.33	1.94
8	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	1	1.22	1	1.22	20	11.38	3.33	1.9
9	6	2.55	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	25	12.88	4.17	2.15
10	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	1	1.22	1	1.22	18	10.9	3	1.82
11	5	2.35	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	1	1.22	19	11.26	3.17	1.88
12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	23	12.45	3.83	2.08
13	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	2	1.58	21	11.87	3.5	1.98
14	5	2.35	4	2.12	6	2.55	2	1.58	5	2.35	2	1.58	24	12.53	4	2.09
15	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	4	2.12	1	1.22	20	11.55	3.33	1.93
16	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	20	11.68	3.33	1.95
17	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	27	13.39	4.5	2.23
18	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	27	13.41	4.5	2.24
19	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	5	2.35	26	13.16	4.33	2.19
20	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	25	12.93	4.17	2.16
21	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58	20	11.62	3.33	1.94
22	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	27	13.36	4.5	2.23
23	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	6	2.55	3	1.87	26	13.11	4.33	2.19
24	5	2.35	2	1.58	4	2.12	1	1.22	2	1.58	4	2.12	18	10.97	3	1.83
25	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	23	12.43	3.83	2.07
26	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	6	2.55	5	2.35	28	13.53	4.67	2.26
27	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	21	11.91	3.5	1.99
28	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	2	1.58	22	12.05	3.67	2.01
29	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	2	1.58	5	2.35	22	12.1	3.67	2.02
30	4	2.12	6	2.55	4	2.12	5	2.35	1	1.22	3	1.87	23	12.23	3.83	2.04
Jumlah	143	68.8	128	65.27	124	64.41	99	57.68	97	57.04	103	58.31	694	371.51	116	61.9
Rata-Rata	4.77	2.3	4.27	2.18	4.13	2.15	3.3	1.92	3.23	1.9	3.43	1.94	23.13	12.39	3.86	2.07

Hasil pengujian organoleptik terhadap warna dodol tomat (suhu 30°C) ulangan 1

Panelis	s3w1		s3w2		s3w3		s3w4		s3w5		s3w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6	2.55	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	24	12.65	4	2.11
2	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	26	13.11	4.33	2.19
3	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	6	2.55	3	1.87	25	12.9	4.17	2.15
4	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	20	11.66	3.33	1.94
5	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	1	1.22	2	1.58	19	11.2	3.17	1.87
6	4	2.12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	2	1.58	21	11.87	3.5	1.98
7	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	2	1.58	19	11.39	3.17	1.9
8	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	2	1.58	22	12.1	3.67	2.02
9	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	24	12.63	4	2.11
10	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	1	1.22	2	1.58	23	12.2	3.83	2.03
11	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	23	12.43	3.83	2.07
12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	1	1.22	21	11.78	3.5	1.96
13	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	1	1.22	1	1.22	19	11.13	3.17	1.86
14	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	6	2.55	3	1.87	26	13.05	4.33	2.18
15	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	22	12.14	3.67	2.02
16	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	21	11.89	3.5	1.98
17	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	3	1.87	26	13.11	4.33	2.19
18	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	6	2.55	28	13.53	4.67	2.26
19	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	25	12.93	4.17	2.16
20	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	24	12.64	4	2.11
21	6	2.55	6	2.55	5	2.35	1	1.22	2	1.58	4	2.12	24	12.37	4	2.06
22	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	29	13.84	4.83	2.31
23	4	2.12	4	2.12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	2	1.58	26	13.07	4.33	2.18
24	5	2.35	2	1.58	6	2.55	5	2.35	1	1.22	4	2.12	23	12.17	3.83	2.03
25	5	2.35	3	1.87	6	2.55	4	2.12	3	1.87	3	1.87	24	12.63	4	2.11
26	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	6	2.55	2	1.58	25	12.84	4.17	2.14
27	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	3	1.87	2	1.58	21	11.85	3.5	1.98
28	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	22	12.1	3.67	2.02
29	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	1	1.22	3	1.87	20	11.49	3.33	1.92
30	6	2.55	6	2.55	4	2.12	5	2.35	1	1.22	3	1.87	25	12.66	4.17	2.11
Jumlah	148	69.86	131	65.91	136	67.1	109	60.32	87	53.92	86	54.25	697	371.36	116	61.893
Rata-Rata	4.93	2.33	4.37	2.2	4.53	2.24	3.63	2.01	2.9	1.8	2.87	1.81	23.23	12.388	3.87	2.0647

Hasil pengujian organoleptik terhadap warna dodol tomat (suhu 20°C) ulangan 2

Panelis	slw1		slw2		slw3		slw4		slw5		slw6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	29	13.87	4.83	2.31
2	6	2.55	3	1.87	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35	30	14.02	5	2.34
3	4	2.12	6	2.55	3	1.87	6	2.55	4	2.12	6	2.55	29	13.76	4.83	2.29
4	6	2.55	4	2.12	3	1.87	5	2.35	6	2.55	5	2.35	29	13.79	4.83	2.3
5	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	6	2.55	31	14.27	5.17	2.38
6	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	6	2.55	27	13.36	4.5	2.23
7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	26	13.16	4.33	2.19
8	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	28	13.62	4.67	2.27
9	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	29	13.87	4.83	2.31
10	6	2.55	5	2.35	5	2.35	6	2.55	2	1.58	3	1.87	27	13.25	4.5	2.21
11	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	3	1.87	30	14.02	5	2.34
12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	6	2.55	23	12.34	3.83	2.06
13	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	28	13.64	4.67	2.27
14	5	2.35	5	2.35	3	1.87	6	2.55	5	2.35	4	2.12	28	13.59	4.67	2.27
15	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	6	2.55	27	13.38	4.5	2.23
16	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	28	13.64	4.67	2.27
17	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	32	14.5	5.33	2.42
18	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	27	13.39	4.5	2.23
19	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35	6	2.55	32	14.5	5.33	2.42
20	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	5	2.35	27	13.39	4.5	2.23
21	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	6	2.55	4	2.12	27	13.38	4.5	2.23
22	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	4	2.12	6	2.55	28	13.59	4.67	2.27
23	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	6	2.55	3	1.87	24	12.65	4	2.11
24	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	25	12.93	4.17	2.16
25	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	26	13.18	4.33	2.2
26	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	6	2.55	32	14.5	5.33	2.42
27	5	2.35	2	1.58	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	24	12.62	4	2.1
28	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	27	13.39	4.5	2.23
29	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	27	13.39	4.5	2.23
30	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	1	1.22	4	2.12	25	12.74	4.17	2.12
Jumlah	151	70.55	135	66.9	130	65.75	145	69.08	128	64.88	143	68.57	832	405.73	139	67.6
Rata-Rata	5.03	2.35	4.5	2.23	4.33	2.19	4.83	2.3	4.27	2.16	4.77	2.29	27.73	13.52	4.62	2.25

Hasil pengujian organoleptik terhadap warna dodol tomat (suhu 25°C) ulangan 2

Panelis	s2w1		s2w2		s2w3		s2w4		s2w5		s2w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	26	13.16	4.33	2.19
2	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	26	13.13	4.33	2.19
3	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	25	12.93	4.17	2.155
4	6	2.55	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	5	2.35	23	12.34	3.83	2.06
5	4	2.12	4	2.12	4	2.12	1	1.22	2	1.58	5	2.35	20	11.51	3.33	1.92
6	6	2.55	4	2.12	4	2.12	1	1.22	3	1.87	3	1.87	21	11.75	3.5	1.96
7	6	2.55	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	1	1.22	22	11.94	3.67	1.99
8	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	21	11.74	3.5	1.96
9	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	25	12.91	4.17	2.15
10	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	1	1.22	1	1.22	18	10.9	3	1.82
11	5	2.35	4	2.12	5	2.35	1	1.22	4	2.12	1	1.22	20	11.38	3.33	1.9
12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	23	12.39	3.83	2.07
13	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	4	2.12	21	11.85	3.5	1.98
14	5	2.35	3	1.87	4	2.12	2	1.58	5	2.35	2	1.58	21	11.85	3.5	1.98
15	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	22	12.16	3.67	2.03
16	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	4	2.12	1	1.22	21	11.78	3.5	1.96
17	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	5	2.35	4	2.12	26	13.1	4.33	2.18
18	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	26	13.16	4.33	2.19
19	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	5	2.35	24	12.62	4	2.1
20	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	24	12.68	4	2.11
21	4	2.12	5	2.35	5	2.35	1	1.22	3	1.87	3	1.87	21	11.78	3.5	1.96
22	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	27	13.36	4.5	2.23
23	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	28	13.61	4.67	2.27
24	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	1	1.22	4	2.12	21	11.74	3.5	1.96
25	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	21	11.95	3.5	1.99
26	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	3	1.87	25	12.91	4.17	2.15
27	4	2.12	4	2.12	4	2.12	1	1.22	3	1.87	2	1.58	18	11.03	3	1.84
28	5	2.35	6	2.55	5	2.35	4	2.12	2	1.58	1	1.22	23	12.17	3.83	2.03
29	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	2	1.58	19	11.33	3.17	1.89
30	5	2.35	6	2.55	5	2.35	2	1.58	1	1.22	3	1.87	22	11.92	3.67	1.99
Jumlah	151	70.55	136	67.16	127	65.11	82	52.99	94	56.35	90	54.92	680	367.08	113	61.2
Rata-rata	5.03	2.35	4.53	2.24	4.23	2.17	2.73	1.77	3.13	1.88	3	1.83	22.65	12.24	3.78	2.04

Hasil pengujian organoleptik terhadap warna dodol tomat (suhu 30°C) ulangan 2

Panelis	s3w1		s3w2		s3w3		s3w4		s3w5		s3w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6	2.55	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	27	13.38	4.5	2.23
2	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	26	13.11	4.33	2.19
3	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	3	1.87	25	12.91	4.17	2.15
4	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	20	11.66	3.33	1.94
5	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	1	1.22	1	1.22	16	10.25	2.67	1.71
6	4	2.12	5	2.35	4	2.12	1	1.22	3	1.87	1	1.22	18	10.9	3	1.82
7	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	1	1.22	19	11.24	3.17	1.87
8	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	1	1.22	2	1.58	21	11.74	3.5	1.96
9	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	23	12.34	3.83	2.06
10	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	1	1.22	2	1.58	20	11.49	3.33	1.92
11	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	22	12.16	3.67	2.03
12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	1	1.22	20	11.49	3.33	1.92
13	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	1	1.22	1	1.22	18	10.84	3	1.81
14	5	2.35	3	1.87	5	2.35	2	1.58	5	2.35	2	1.58	22	12.08	3.67	2.01
15	5	2.35	3	1.87	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	24	12.68	4	2.11
16	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	24	12.68	4	2.11
17	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	4	2.12	26	13.16	4.33	2.19
18	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	5	2.35	25	12.87	4.17	2.15
19	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	4	2.12	24	12.62	4	2.1
20	5	2.35	3	1.87	6	2.55	4	2.12	2	1.58	4	2.12	24	12.59	4	2.1
21	5	2.35	4	2.12	6	2.55	2	1.58	2	1.58	3	1.87	22	12.05	3.67	2.01
22	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	28	13.59	4.67	2.27
23	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	3	1.87	28	13.59	4.67	2.27
24	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	1	1.22	3	1.87	20	11.49	3.33	1.92
25	5	2.35	3	1.87	6	2.55	3	1.87	4	2.12	4	2.12	25	12.88	4.17	2.15
26	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	24	12.64	4	2.11
27	4	2.12	4	2.12	4	2.12	1	1.22	3	1.87	3	1.87	19	11.32	3.17	1.89
28	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	1	1.22	3	1.87	23	12.23	3.83	2.04
29	5	2.35	3	1.87	4	2.12	2	1.58	2	1.58	1	1.12	17	10.72	2.28	1.79
30	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	1	1.22	1	1.22	22	11.81	3.67	1.97
Jumlah	150	70.38	131	65.95	130	65.58	96	56.71	83	53.02	82	52.87	672	364.51	112	60.8
Rata-rata	5	2.35	4.37	2.2	4.33	2.19	3.2	1.89	2.77	1.77	2.73	1.76	22.40	12.162	3.73	2.03

Hasil pengujian organoleptik terhadap aroma dodol tomat (suhu 20°C) ulangan 1

Panelis	slw1		slw2		slw3		slw4		slw5		slw6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	6	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	29	13.79	4.83	2.3
2	3	1.87	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	25	12.88	4.17	2.15
3	6	2.55	5	2.35	6	2.55	5	2.35	4	2.12	3	1.87	29	13.79	4.83	2.3
4	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	28	13.62	4.67	2.27
5	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	24	12.68	4	2.11
6	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	4	2.12	27	13.39	4.5	2.23
7	5	2.35	2	1.58	5	2.35	2	1.58	4	2.12	4	2.12	22	12.1	3.67	2.02
8	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	6	2.55	4	2.12	27	13.38	4.5	2.23
9	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	24	12.7	4	2.12
10	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	29	13.84	4.83	2.31
11	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	6	2.35	3	1.87	27	13.16	4.5	2.19
12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	24	12.7	4	2.12
13	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	23	12.39	3.83	2.07
14	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	29	13.87	4.83	2.31
15	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	27	13.41	4.5	2.24
16	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	24	12.7	4	2.12
17	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	25	12.93	4.17	2.16
18	5	2.35	5	2.35	4	2.12	6	2.55	4	2.12	3	1.87	27	13.36	4.5	2.23
19	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	25	12.93	4.17	2.16
20	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	24	12.7	4	2.12
21	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	6	2.55	6	2.55	31	14.27	5.17	2.38
22	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	28	13.61	4.67	2.27
23	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	27	13.39	4.5	2.23
24	4	2.12	5	2.35	6	2.55	5	2.35	3	1.87	4	2.12	27	13.36	4.5	2.23
25	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	6	2.55	30	14.04	5	2.34
26	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	25	12.93	4.17	2.16
27	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	27	13.38	4.5	2.23
28	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	28	13.62	4.67	2.27
29	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	26	13.13	4.33	2.19
30	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	25	12.87	4.17	2.15
Jumlah	148	69.84	136	67.17	138	67.61	130	65.7	129	65.3	112	61.3	793	396.92	132	66.2
Rata-rata	4.93	2.33	4.53	2.24	4.6	2.25	4.33	2.19	4.3	2.18	3.73	2.04	26.42	13.23	4.4	2.21

Hasil pengujian organoleptik terhadap aroma dodol tomat (suhu 25°C) ulangan 1

Panelis	s2w1		s2w2		s2w3		s2w4		s2w5		s2w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	3	1.87	1	1.22	20	11.49	3.33	1.915
2	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	1	1.22	21	11.74	3.5	1.96
3	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35	2	1.58	1	1.22	19	11.2	3.17	1.87
4	4	2.12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	2	1.58	1	1.22	16	10.49	2.67	1.75
5	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	20	11.68	3.33	1.95
6	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	1	1.22	18	10.95	3	1.83
7	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	1	1.22	21	11.74	3.5	1.96
8	6	2.55	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	1	1.22	21	11.75	3.5	1.96
9	6	2.55	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58	20	11.57	3.33	1.93
10	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	1	1.22	2	1.58	19	11.26	3.17	1.88
11	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	20	11.66	3.33	1.94
12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	2	1.58	21	11.85	3.5	1.98
13	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	1	1.22	20	11.49	3.33	1.92
14	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	20	11.68	3.33	1.95
15	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	19	11.43	3.17	1.91
16	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	21	11.91	3.5	1.99
17	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	21	11.93	3.5	1.99
18	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	21	11.95	3.5	1.99
19	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	21	11.93	3.5	1.99
20	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	22	12.2	3.67	2.03
21	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	5	2.35	5	2.35	23	12.33	3.83	2.06
22	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	25	12.95	4.17	2.16
23	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	22	12.2	3.67	2.03
24	6	2.55	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	21	11.86	3.5	1.98
25	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	19	11.47	3.17	1.91
26	6	2.55	3	1.87	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	24	12.57	4	2.1
27	6	2.55	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	22	12.09	3.67	2.02
28	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58	21	11.91	3.5	1.99
29	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	1	1.22	4	2.12	20	11.49	3.33	1.92
30	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	25	12.84	4.17	2.14
Jumlah	145	69.18	119	63.1	110	60.96	91	55.85	86	54.46	72	50.06	623	353.61	104	58.9
Rata-rata	4.83	2.31	3.97	2.1	3.67	2.03	3.03	1.86	2.87	1.82	2.4	1.67	20.77	11.79	3.46	1.97

Hasil pengujian organoleptik terhadap aroma dodol tomat (suhu 30°C) ulangan 1

Panelis	s3w1		s3w2		s3w3		s3w4		s3w5		s3w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	2	1.58	21	11.87	3.5	1.98
2	5	2.35	5	2.35	4	2.12	1	1.22	3	1.87	2	1.58	20	11.49	3.33	1.92
3	5	2.35	4	2.12	3	1.87	6	2.55	2	1.58	1	1.22	21	11.69	3.5	1.95
4	6	2.55	2	1.58	4	2.12	1	1.22	1	1.22	1	1.22	15	9.91	2.5	1.65
5	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	1	1.22	19	11.2	3.17	1.87
6	6	2.55	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	1	1.22	20	11.46	3.33	1.91
7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	22	12.16	3.67	2.03
8	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	20	11.66	3.33	1.94
9	5	2.35	3	1.87	5	2.35	2	1.58	3	1.87	1	1.22	19	11.24	3.17	1.87
10	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	1	1.22	22	11.97	3.67	2
11	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	20	11.66	3.33	1.94
12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	22	12.18	3.67	2.03
13	5	2.35	5	2.35	2	1.58	5	2.35	1	1.22	3	1.87	21	11.72	3.5	1.95
14	5	2.35	3	1.87	5	2.35	1	1.22	3	1.87	3	1.87	20	11.53	3.33	1.92
15	6	2.55	4	2.12	4	2.12	2	1.58	2	1.58	1	1.22	19	11.17	3.17	1.86
16	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	20	11.66	3.33	1.94
17	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	21	11.95	3.5	1.99
18	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	21	11.97	3.5	2
19	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	2	1.58	18	11.08	3	1.85
20	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	2	1.58	22	12.1	3.67	2.02
21	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	25	12.91	4.17	2.15
22	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	23	12.43	3.83	2.07
23	4	2.12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	2	1.58	2	1.58	19	11.33	3.17	1.89
24	5	2.35	2	1.58	5	2.35	5	2.35	2	1.58	5	2.35	24	12.56	4	2.09
25	5	2.35	4	2.12	6	2.55	3	1.87	3	1.87	3	1.87	24	12.63	4	2.11
26	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	20	11.66	3.33	1.94
27	4	2.12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	3	1.87	22	12.14	3.67	2.02
28	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	1	1.22	23	12.28	3.83	2.05
29	3	1.87	5	2.35	3	1.87	2	1.58	1	1.22	1	1.22	15	10.11	2.5	1.69
30	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	22	12.14	3.67	2.02
Jumlah	146	69.47	124	64.3	120	63.31	84	53.64	80	52.73	66	48.41	620	351.86	103	58.6
Rata-rata	4.89	2.32	4.13	2.14	4	2.11	2.8	1.79	2.67	1.76	2.2	1.61	20.67	11.734	3.44	1.96

Hasil pengujian organoleptik terhadap aroma dodol tomat (suhu 20°C) ulangan 2

Panelis	slw1		slw2		slw3		slw4		slw5		slw6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	29	13.84	4.83	2.31
2	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	24	12.62	4	2.1
3	5	2.35	6	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35	3	1.87	30	14.02	5	2.34
4	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	28	13.64	4.67	2.27
5	5	2.35	6	2.55	3	1.87	5	2.35	2	1.58	5	2.35	26	13.05	4.33	2.18
6	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	25	12.93	4.17	2.16
7	6	2.55	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	4	2.12	24	12.59	4	2.1
8	6	2.55	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	25	12.9	4.17	2.15
9	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	26	13.16	4.33	2.19
10	4	2.12	3	1.87	5	2.35	6	2.55	3	1.87	4	2.12	25	12.88	4.17	2.15
11	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	28	13.64	4.67	2.27
12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58	21	11.85	3.5	1.98
13	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	25	12.91	4.17	2.15
14	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	26	13.16	4.33	2.19
15	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	25	12.95	4.17	2.16
16	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	24	12.7	4	2.12
17	5	2.35	4	2.12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	4	2.12	23	12.39	3.83	2.07
18	4	2.12	5	2.35	4	2.12	6	2.55	2	1.58	4	2.12	25	12.84	4.17	2.14
19	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	2	1.58	23	12.39	3.83	2.07
20	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	28	13.64	4.67	2.27
21	3	1.87	5	2.35	5	2.35	3	1.87	6	2.55	5	2.35	27	13.34	4.5	2.22
22	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	24	12.68	4	2.11
23	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	28	13.64	4.67	2.27
24	4	2.12	5	2.35	6	2.55	4	2.12	3	1.87	4	2.12	26	13.13	4.33	2.19
25	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	28	13.64	4.67	2.27
26	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	27	13.41	4.5	2.24
27	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	23	12.45	3.83	2.08
28	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	25	12.91	4.17	2.15
29	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	26	13.16	4.33	2.19
30	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	2	1.58	24	12.56	4	2.09
Jumlah	144	69.04	133	66.4	135	66.95	132	66.12	109	60.46	115	62.05	768	391.02	128	65.2
Rata-rata	4.8	2.3	4.43	2.21	4.5	2.23	4.4	2.2	3.63	2.02	3.83	2.07	25.59	13.03	4.27	2.17

Hasil pengujian organoleptik terhadap aroma dodol tomat (suhu 25°C) ulangan 2

Panelis	s2w1		s2w2		s2w3		s2w4		s2w5		s2w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	1	1.22	22	11.97	3.67	2
2	5	2.35	5	2.35	4	2.12	1	1.22	3	1.87	1	1.22	19	11.13	3.17	1.86
3	5	2.35	4	2.12	2	1.58	4	2.12	2	1.58	1	1.22	18	10.97	3	1.83
4	5	2.35	2	1.58	4	2.12	1	1.22	2	1.58	2	1.58	16	10.43	2.67	1.74
5	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	2	1.58	1	1.22	17	10.72	2.83	1.79
6	6	2.55	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	21	11.86	3.5	1.98
7	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	1	1.22	18	11.01	3	1.84
8	6	2.55	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	1	1.22	20	11.4	3.33	1.9
9	5	2.35	3	1.87	5	2.35	1	1.22	2	1.58	3	1.87	19	11.24	3.17	1.87
10	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	23	12.39	3.83	2.07
11	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	2	1.58	22	12.14	3.67	2.02
12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	1	1.22	19	11.3	3.17	1.88
13	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58	3	1.87	19	11.37	3.17	1.9
14	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	2	1.58	20	11.62	3.33	1.94
15	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	3	1.87	20	11.6	3.33	1.93
16	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	20	11.66	3.33	1.94
17	5	2.35	6	2.55	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58	22	12.05	3.67	2.01
18	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	2	1.58	20	11.62	3.33	1.94
19	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	2	1.58	3	1.87	20	11.62	3.33	1.94
20	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	23	12.37	3.83	2.06
21	5	2.35	5	2.35	4	2.12	1	1.22	4	2.12	4	2.12	23	12.28	3.83	2.05
22	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	22	12.22	3.67	2.04
23	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	3	1.87	19	11.26	3.17	1.88
24	6	2.55	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	3	1.87	24	12.57	4	2.1
25	3	1.87	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	4	2.12	22	12.14	3.67	2.02
26	6	2.55	5	2.35	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	23	12.34	3.83	2.06
27	6	2.55	5	2.35	5	2.35	1	1.22	3	1.87	1	1.22	21	11.56	3.5	1.93
28	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	1	1.22	19	11.26	3.17	1.88
29	5	2.35	4	2.12	3	1.87	1	1.22	2	1.58	2	1.58	17	10.72	2.83	1.79
30	6	2.55	6	2.55	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	24	12.54	4	2.09
Jumlah	149	70.07	134	66.66	112	61.38	74	50.82	77	52.04	66	48.39	612	349.36	102	58.2
Rata-rata	4.97	2.34	4.47	2.22	3.73	2.05	2.47	1.69	2.57	1.73	2.2	1.61	20.41	11.64	3.4	1.94

Hasil pengujian organoleptik terhadap aroma dodol tomat (suhu 30°C) ulangan 2

Panelis	s3w1		s3w2		s3w3		s3w4		s3w5		s3w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	3	1.87	2	1.58	20	11.62	3.33	1.94
2	4	2.12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	1	1.22	20	11.51	3.33	1.92
3	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	2	1.58	1	1.22	16	10.43	2.67	1.74
4	5	2.35	2	1.58	2	1.58	2	1.58	1	1.22	1	1.22	13	9.53	2.17	1.59
5	6	2.55	4	2.12	5	2.35	2	1.58	1	1.22	2	1.58	20	11.4	3.33	1.9
6	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	22	12.08	3.67	2.01
7	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	21	11.95	3.5	1.99
8	5	2.35	2	1.58	3	1.87	2	1.58	2	1.58	4	2.12	18	11.08	3	1.85
9	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	3	1.87	2	1.58	19	11.26	3.17	1.88
10	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	24	12.53	4	2.09
11	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	2	1.58	23	12.39	3.83	2.07
12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	2	1.58	20	11.56	3.33	1.93
13	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	1	1.22	2	1.58	18	11.01	3	1.84
14	5	2.35	3	1.87	4	2.12	1	1.22	2	1.58	1	1.22	16	10.36	2.67	1.73
15	6	2.55	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	22	12.15	3.67	2.03
16	6	2.55	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	3	1.87	20	11.61	3.33	1.94
17	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	4	2.12	22	12.16	3.67	2.03
18	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	22	12.14	3.67	2.02
19	6	2.55	4	2.12	4	2.12	1	1.22	2	1.58	3	1.87	20	11.46	3.33	1.91
20	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	21	11.85	3.5	1.98
21	6	2.55	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	3	1.87	25	12.82	4.17	2.14
22	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	23	12.43	3.83	2.07
23	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	4	2.12	24	12.62	4	2.1
24	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	1	1.22	3	1.87	20	11.49	3.33	1.92
25	4	2.12	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	20	11.66	3.33	1.94
26	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	2	1.58	2	1.58	22	12.08	3.67	2.01
27	5	2.35	5	2.35	2	1.58	2	1.58	2	1.58	1	1.22	17	10.66	2.83	1.78
28	6	2.55	6	2.55	5	2.35	3	1.87	2	1.58	1	1.22	23	12.12	3.83	2.02
29	4	2.12	4	2.12	3	1.87	1	1.22	1	1.22	1	1.22	14	9.77	2.33	1.63
30	5	2.35	6	2.55	3	1.87	3	1.87	2	1.58	1	1.22	20	11.44	3.33	1.91
Jumlah	150	70.29	126	64.68	120	63.22	73	50.75	70	49.77	66	48.46	605	347.17	101	57.9
Rata-rata	5	2.34	4.2	2.16	4	2.11	2.43	1.69	2.33	1.66	2.2	1.62	20.16	11.575	3.36	1.93

Hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur dodol tomat (suhu 20°C) ulangan 1

Panelis	slw1		slw2		slw3		slw4		slw5		slw6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	6	2.55	6	2.55	6	2.55	5	2.35	6	2.55	32	14.42	5.33	2.4
2	3	1.87	5	2.35	6	2.55	6	2.55	4	2.12	5	2.35	29	13.79	4.83	2.3
3	4	2.12	5	2.35	3	1.87	6	2.55	5	2.35	5	2.35	28	13.59	4.67	2.27
4	4	2.12	5	2.35	2	1.58	5	2.35	6	2.55	4	2.12	26	13.07	4.33	2.18
5	4	2.12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	5	2.35	4	2.12	23	12.39	3.83	2.07
6	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	5	2.35	5	2.35	26	13.1	4.33	2.18
7	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	24	12.68	4	2.11
8	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	6	2.55	4	2.12	28	13.61	4.67	2.27
9	5	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	31	14.5	5.17	2.42
10	4	2.12	3	1.87	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35	28	13.59	4.67	2.27
11	4	2.12	4	2.12	6	2.55	4	2.12	5	2.35	5	2.35	28	13.61	4.67	2.27
12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	22	12.2	3.67	2.03
13	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	3	1.87	23	12.45	3.83	2.08
14	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	26	13.18	4.33	2.2
15	5	2.35	1	1.22	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	25	12.74	4.17	2.12
16	6	2.55	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	5	2.35	30	14.04	5	2.34
17	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	28	13.64	4.67	2.27
18	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	6	2.55	31	14.27	5.17	2.38
19	3	1.87	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	25	12.91	4.17	2.15
20	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	25	12.95	4.17	2.16
21	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	6	2.55	2	1.58	26	13.05	4.33	2.18
22	2	1.58	3	1.87	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	23	12.37	3.83	2.06
23	3	1.87	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	27	13.36	4.5	2.23
24	3	1.87	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	3	1.87	26	13.11	4.33	2.19
25	4	2.12	4	2.12	6	2.55	4	2.12	5	2.35	5	2.35	28	13.61	4.67	2.27
26	3	1.87	4	2.12	6	2.55	3	1.87	5	2.35	4	2.12	25	12.88	4.17	2.15
27	5	2.35	2	1.58	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	24	12.64	4	2.11
28	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	6	2.55	3	1.87	27	13.36	4.5	2.23
29	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	4	2.12	4	2.12	23	12.39	3.83	2.07
30	5	2.35	3	1.87	5	2.35	6	2.55	5	2.35	4	2.12	28	13.59	4.67	2.27
Jumlah	121	63.76	124	64.05	143	68.51	131	65.67	146	69.44	130	65.66	795	397.09	133	66.2
Rata-rata	4.03	2.13	4.13	2.14	4.77	2.28	4.37	2.19	4.87	2.31	4.33	2.19	26.5	13.24	4.42	2.21

Hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur dodol tomat (suhu 25°C) ulangan 1

Panelis	s2w1		s2w2		s2w3		s2w4		s2w5		s2w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	5	2.35	1	1.22	20	11.51	3.33	1.92
2	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	22	12.14	3.67	2.02
3	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	23	12.41	3.83	2.07
4	6	2.55	2	1.58	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	22	12.11	3.67	2.02
5	3	1.87	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	5	2.35	24	12.68	4	2.11
6	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	2	1.58	25	12.76	4.17	2.13
7	3	1.87	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58	19	11.37	3.17	1.9
8	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	2	1.58	2	1.58	20	11.62	3.33	1.94
9	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	1	1.22	22	12.03	3.67	2.01
10	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	24	12.62	4	2.1
11	4	2.12	2	1.58	4	2.12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	22	12.1	3.67	2.02
12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	2	1.58	21	11.91	3.5	1.99
13	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	3	1.87	1	1.22	20	11.55	3.33	1.93
14	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	1	1.22	23	12.28	3.83	2.05
15	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	3	1.87	2	1.58	17	10.89	2.83	1.82
16	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	21	11.93	3.5	1.99
17	4	2.12	5	2.35	4	2.12	6	2.55	3	1.87	2	1.58	24	12.59	4	2.1
18	3	1.87	4	2.12	3	1.87	6	2.55	2	1.58	3	1.87	21	11.86	3.5	1.98
19	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	1	1.22	3	1.87	17	10.78	2.83	1.8
20	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	20	11.72	3.33	1.95
21	3	1.87	1	1.22	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58	16	10.53	2.67	1.76
22	2	1.58	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	2	1.58	20	11.6	3.33	1.93
23	4	2.12	4	2.12	2	1.58	4	2.12	6	2.55	5	2.35	25	12.84	4.17	2.14
24	4	2.12	2	1.58	4	2.12	2	1.58	2	1.58	3	1.87	17	10.85	2.83	1.81
25	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	20	11.72	3.33	1.95
26	5	2.35	2	1.58	5	2.35	3	1.87	6	2.55	3	1.87	24	12.57	4	2.1
27	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	24	12.62	4	2.1
28	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	21	11.91	3.5	1.99
29	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	3	1.87	17	10.89	2.83	1.82
30	5	2.35	6	2.55	3	1.87	5	2.35	4	2.12	2	1.58	25	12.82	4.17	2.14
Jumlah	121	63.55	111	60.83	110	60.94	122	63.54	97	57.2	75	51.15	636	357.21	106	59.5
Rata-rata	4.03	2.12	3.7	2.03	3.67	2.03	4.07	2.12	3.23	1.91	2.5	1.71	21.2	11.92	3.53	1.99

Hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur dodol tomat (suhu 30°C) ulangan 1

Panelis	s3w1		s3w2		s3w3		s3w4		s3w5		s3w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	4	2.12	3	1.87	2	1.58	5	2.35	4	2.12	21	11.91	3.5	1.99
2	3	1.87	4	2.12	6	2.55	2	1.58	2	1.58	2	1.58	19	11.28	3.17	1.88
3	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	2	1.58	22	12.1	3.67	2.02
4	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	1	1.22	17	10.76	2.83	1.79
5	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	3	1.87	1	1.22	17	10.78	2.83	1.8
6	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	1	1.22	19	11.26	3.17	1.88
7	3	1.87	5	2.35	3	1.87	1	1.22	4	2.12	3	1.87	19	11.3	3.17	1.88
8	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	21	11.91	3.5	1.99
9	4	2.12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	2	1.58	3	1.87	21	11.85	3.5	1.98
10	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	2	1.58	2	1.58	20	11.56	3.33	1.93
11	5	2.35	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	3	1.87	21	11.91	3.5	1.99
12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	26	13.16	4.33	2.19
13	3	1.87	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	4	2.12	21	11.93	3.5	1.99
14	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	4	2.12	2	1.58	20	11.62	3.33	1.94
15	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	21	11.91	3.5	1.99
16	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	18	11.14	3	1.86
17	4	2.12	6	2.55	3	1.87	2	1.58	3	1.87	2	1.58	20	11.57	3.33	1.93
18	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	22	12.18	3.67	2.03
19	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	2	1.58	5	2.35	22	12.14	3.67	2.02
20	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	2	1.58	4	2.12	17	10.89	2.83	1.82
21	4	2.12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	4	2.12	2	1.58	17	10.74	2.83	1.79
22	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	24	12.64	4	2.11
23	2	1.58	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	24	12.64	4	2.11
24	5	2.35	2	1.58	5	2.35	1	1.22	3	1.87	1	1.22	17	10.59	2.83	1.77
25	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	1	1.22	20	11.57	3.33	1.93
26	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	1	1.22	22	12.03	3.67	2.01
27	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	1	1.22	24	12.49	4	2.08
28	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	1	1.22	17	10.78	2.83	1.8
29	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	1	1.22	1	1.22	16	10.25	2.67	1.71
30	5	2.35	6	2.55	4	2.12	2	1.58	4	2.12	1	1.22	22	11.94	3.67	1.99
Jumlah	123	64.01	123	64.07	110	60.85	82	52.96	98	57.51	71	49.43	607	348.83	101	58.1
Rata-rata	4.1	2.13	4.1	2.14	3.67	2.03	2.73	1.77	3.27	1.92	2.37	1.65	20.237	11.638	3.37	1.94

Hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur dodol tomat (suhu 20°C) ulangan 2

Panelis	slw1		slw2		slw3		slw4		slw5		slw6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	6	2.55	6	2.55	6	2.55	4	2.12	6	2.55	31	14.19	5.17	2.37
2	3	1.87	4	2.12	5	2.35	6	2.55	4	2.12	6	2.55	28	13.56	4.67	2.26
3	3	1.87	6	2.55	5	2.35	5	2.35	6	2.55	3	1.87	28	13.54	4.67	2.26
4	4	2.12	5	2.35	2	1.58	5	2.35	4	2.12	4	2.12	24	12.64	4	2.11
5	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	4	2.12	6	2.55	29	13.81	4.83	2.3
6	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	26	13.18	4.33	2.2
7	3	1.87	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	22	12.2	3.67	2.03
8	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	27	13.41	4.5	2.24
9	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	31	14.3	5.17	2.38
10	5	2.35	3	1.87	5	2.35	6	2.55	2	1.58	5	2.35	26	13.05	4.33	2.18
11	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	6	2.55	4	2.12	29	13.84	4.83	2.31
12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	24	12.7	4	2.12
13	5	2.35	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	25	12.91	4.17	2.15
14	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	28	13.64	4.67	2.27
15	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	5	2.35	5	2.35	25	12.91	4.17	2.15
16	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	28	13.64	4.67	2.27
17	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	24	12.62	4	2.1
18	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	26	13.18	4.33	2.2
19	3	1.87	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	27	13.39	4.5	2.23
20	5	2.35	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	4	2.12	28	13.61	4.67	2.27
21	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	6	2.55	4	2.12	28	13.61	4.67	2.27
22	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	22	12.03	3.67	2.01
23	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	25	12.87	4.17	2.15
24	3	1.87	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	25	12.91	4.17	2.15
25	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	29	13.84	4.83	2.31
26	3	1.87	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	27	13.39	4.5	2.23
27	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	5	2.35	4	2.12	25	12.93	4.17	2.16
28	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	26	13.16	4.33	2.19
29	4	2.12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	5	2.35	4	2.12	24	12.64	4	2.11
30	3	1.87	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	23	12.39	3.83	2.07
Jumlah	126	64.8	136	67.06	138	67.57	137	67.3	128	65.07	125	64.29	790	396.09	132	66
Rata-rata	4.2	2.16	4.53	2.24	4.6	2.25	4.57	2.24	4.27	2.17	4.17	2.14	26.34	13.2	4.39	2.2

Hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur dodol tomat (suhu 25°C) ulangan 2

Panelis	s2w1		s2w2		s2w3		s2w4		s2w5		s2w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	5	2.35	2	1.58	22	12.1	3.67	2.02
2	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	3	1.87	2	1.58	21	11.85	3.5	1.98
3	3	1.87	4	2.12	5	2.35	1	1.22	3	1.87	2	1.58	18	11.01	3	1.84
4	6	2.55	2	1.58	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	23	12.34	3.83	2.06
5	3	1.87	4	2.12	5	2.35	2	1.58	3	1.87	5	2.35	22	12.14	3.67	2.02
6	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	4	2.12	22	12.14	3.67	2.02
7	2	1.58	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	4	2.12	18	11.08	3	1.85
8	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	1	1.22	3	1.87	21	11.78	3.5	1.96
9	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	21	11.91	3.5	1.99
10	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	22	12.16	3.67	2.03
11	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	20	11.66	3.33	1.94
12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	25	12.93	4.17	2.16
13	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	22	12.14	3.67	2.02
14	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	1	1.22	21	11.72	3.5	1.95
15	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	19	11.43	3.17	1.91
16	5	2.35	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	1	1.22	20	11.55	3.33	1.93
17	5	2.35	6	2.55	3	1.87	2	1.58	3	1.87	2	1.58	21	11.8	3.5	1.97
18	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	20	11.68	3.33	1.95
19	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	2	1.58	17	10.83	2.83	1.81
20	5	2.35	2	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	19	12.08	3.17	2.01
21	3	1.87	4	2.12	4	2.12	1	1.22	3	1.87	2	1.58	17	10.78	2.83	1.8
22	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	26	13.07	4.33	2.18
23	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	30	14.07	5	2.35
24	5	2.35	3	1.87	6	2.55	3	1.87	1	1.22	4	2.12	22	11.98	3.67	2
25	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	23	12.43	3.83	2.07
26	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	5	2.35	3	1.87	24	12.66	4	2.11
27	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	22	12.14	3.67	2.02
28	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	22	12.14	3.67	2.02
29	3	1.87	4	2.12	5	2.35	1	1.22	2	1.58	4	2.12	19	11.26	3.17	1.88
30	4	2.12	6	2.55	5	2.35	1	1.22	1	1.22	2	1.58	19	11.04	3.17	1.84
Jumlah	136	67.01	126	65.43	127	65.06	81	52.91	86	54.35	82	53.14	638	357.9	106	59.7
Rata-rata	4.53	2.23	4.2	2.18	4.23	2.17	2.7	1.76	2.87	1.81	2.73	1.77	21.26	11.92	3.54	1.99

Hasil pengujian organoleptik terhadap tekstur dodol tomat (suhu 30°C) ulangan 2

Panelis	s3w1		s3w2		s3w3		s3w4		s3w5		s3w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	22	12.2	3.67	2.03
2	3	1.87	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	6	2.55	24	12.57	4	2.1
3	4	2.12	5	2.35	5	2.35	1	1.22	3	1.87	5	2.35	23	12.26	3.83	2.04
4	5	2.35	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	20	11.66	3.33	1.94
5	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	1	1.22	2	1.58	18	10.97	3	1.83
6	6	2.55	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	2	1.58	21	11.76	3.5	1.96
7	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	4	2.12	21	11.87	3.5	1.98
8	4	2.12	3	1.87	4	2.12	4	2.12	2	1.58	4	2.12	21	11.93	3.5	1.99
9	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	3	1.87	17	10.89	2.83	1.82
10	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	3	1.87	23	12.39	3.83	2.07
11	5	2.35	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	21	11.91	3.5	1.99
12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	2	1.58	23	12.39	3.83	2.07
13	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	20	11.6	3.33	1.93
14	4	2.12	4	2.12	5	2.35	2	1.58	4	2.12	1	1.22	20	11.51	3.33	1.92
15	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	17	10.89	2.83	1.82
16	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	3	1.87	4	2.12	23	12.39	3.83	2.07
17	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	3	1.87	21	11.91	3.5	1.99
18	3	1.87	3	1.87	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	21	11.95	3.5	1.99
19	4	2.12	4	2.12	3	1.87	4	2.12	1	1.22	3	1.87	19	11.32	3.17	1.89
20	3	1.87	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	4	2.12	22	12.2	3.67	2.03
21	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58	20	11.62	3.33	1.94
22	5	2.35	6	2.55	4	2.12	3	1.87	5	2.35	2	1.58	25	12.82	4.17	2.14
23	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	23	12.41	3.83	2.07
24	4	2.12	3	1.87	4	2.12	1	1.22	1	1.22	1	1.22	14	9.77	2.33	1.63
25	4	2.12	4	2.12	6	2.55	3	1.87	2	1.58	1	1.22	20	11.46	3.33	1.91
26	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	1	1.22	19	11.24	3.17	1.87
27	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	1	1.22	20	11.55	3.33	1.93
28	3	1.87	6	2.55	4	2.12	4	2.12	1	1.22	1	1.22	19	11.1	3.17	1.85
29	3	1.87	3	1.87	3	1.87	1	1.22	1	1.22	1	1.22	12	9.27	2	1.55
30	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	1	1.22	1	1.22	16	10.36	2.67	1.73
Jumlah	125	64.6	132	66.16	115	62.16	84	53.73	73	50.57	76	50.95	605	348.17	101	58
Rata-rata	4.17	2.15	4.4	2.21	3.83	2.07	2.8	1.79	2.43	1.69	2.53	1.7	20.16	11.608	3.36	1.93

Hasil pengujian organoleptik terhadap kenampakan dodol tomat (suhu 20°C) ulangan 1

Panelis	slw1		slw2		slw3		slw4		slw5		slw6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	6	2.55	6	2.55	6	2.55	5	2.35	5	2.35	31	14.22	5.17	2.37
2	3	1.87	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	27	13.39	4.5	2.23
3	4	2.12	5	2.35	3	1.87	6	2.55	6	2.55	6	2.55	30	13.99	5	2.33
4	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	6	2.55	4	2.12	30	14.04	5	2.34
5	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	3	1.87	4	2.12	28	13.59	4.67	2.27
6	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	30	14.1	5	2.35
7	5	2.35	2	1.58	6	2.55	5	2.35	6	2.55	4	2.12	28	13.5	4.67	2.25
8	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	3	1.87	29	13.82	4.83	2.3
9	4	2.12	6	2.55	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	29	13.84	4.83	2.31
10	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	4	2.12	29	13.84	4.83	2.31
11	4	2.12	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	4	2.12	28	13.61	4.67	2.27
12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	26	13.16	4.33	2.19
13	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	27	13.39	4.5	2.23
14	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	31	14.3	5.17	2.38
15	4	2.12	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	28	13.64	4.67	2.27
16	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	31	14.3	5.17	2.38
17	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	31	14.3	5.17	2.38
18	6	2.55	6	2.55	5	2.35	6	2.55	5	2.35	6	2.55	34	14.9	5.67	2.48
19	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	30	14.1	5	2.35
20	4	2.12	3	1.87	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	27	13.36	4.5	2.23
21	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	5	2.35	30	14.07	5	2.35
22	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	31	14.3	5.17	2.38
23	3	1.87	6	2.55	5	2.35	5	2.35	6	2.55	3	1.87	28	13.54	4.67	2.26
24	4	2.12	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	2	1.58	25	12.84	4.17	2.14
25	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	6	2.55	30	14.07	5	2.35
26	5	2.35	4	2.12	6	2.55	5	2.35	6	2.55	5	2.35	31	14.27	5.17	2.38
27	4	2.12	4	2.12	6	2.55	4	2.12	5	2.35	2	1.58	25	12.84	4.17	2.14
28	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	29	13.84	4.83	2.31
29	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	30	14.1	5	2.35
30	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	27	13.33	4.5	2.22
Jumlah	137	67.39	143	68.67	154	71.16	153	71.01	154	71.13	129	65.23	870	414.59	145	69.1
Rata-rata	4.57	2.25	4.77	2.29	5.13	2.37	5.1	2.37	5.13	2.37	4.3	2.17	29	13.82	4.83	2.3

Hasil pengujian organoleptik terhadap kenampakan dodol tomat (suhu 25°C) ulangan 1

Panelis	s2w1		s2w2		s2w3		s2w4		s2w5		s2w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	1	1.22	2	1.58	18	10.97	3	1.83
2	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	2	1.58	22	12.08	3.67	2.01
3	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	19	11.37	3.17	1.9
4	6	2.55	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	1	1.22	17	10.67	2.83	1.78
5	4	2.12	3	1.87	3	1.87	1	1.22	1	1.22	5	2.35	17	10.65	2.83	1.78
6	6	2.55	5	2.35	5	2.35	2	1.58	3	1.87	2	1.58	23	12.28	3.83	2.05
7	3	1.87	4	2.12	4	2.12	1	1.22	4	2.12	2	1.58	18	11.03	3	1.84
8	5	2.35	2	1.58	4	2.12	5	2.35	2	1.58	2	1.58	20	11.56	3.33	1.93
9	5	2.35	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	20	11.51	3.33	1.92
10	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	1	1.22	3	1.87	22	12.01	3.67	2
11	6	2.55	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	2	1.58	21	11.82	3.5	1.97
12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	2	1.58	1	1.22	19	11.26	3.17	1.88
13	5	2.35	6	2.55	3	1.87	4	2.12	1	1.22	1	1.22	20	11.33	3.33	1.89
14	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	1	1.22	17	10.61	2.83	1.77
15	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	1	1.22	3	1.87	19	11.3	3.17	1.88
16	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	2	1.58	1	1.22	16	10.47	2.67	1.75
17	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	1	1.22	21	11.78	3.5	1.96
18	5	2.35	5	2.35	4	2.12	1	1.22	3	1.87	4	2.12	22	12.03	3.67	2.01
19	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	19	11.43	3.17	1.91
20	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	4	2.12	19	11.43	3.17	1.91
21	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	5	2.35	2	1.58	22	12.08	3.67	2.01
22	4	2.12	6	2.55	3	1.87	5	2.35	4	2.12	2	1.58	24	12.59	4	2.1
23	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	21	11.95	3.5	1.99
24	4	2.12	2	1.58	3	1.87	1	1.22	2	1.58	4	2.12	16	10.49	2.67	1.75
25	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	19	11.47	3.17	1.91
26	5	2.35	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	23	12.37	3.83	2.06
27	4	2.12	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	3	1.87	20	11.62	3.33	1.94
28	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	23	12.43	3.83	2.07
29	5	2.35	3	1.87	3	1.87	1	1.22	1	1.22	3	1.87	16	10.4	2.67	1.73
30	5	2.35	6	2.55	3	1.87	5	2.35	1	1.22	2	1.58	22	11.92	3.67	1.99
Jumlah	140	68.07	125	64.36	107	60.27	82	52.91	70	49.42	71	49.88	595	344.91	99.2	57.5
Rata-rata	4.67	2.27	4.17	2.15	3.57	2.01	2.73	1.76	2.33	1.65	2.37	1.66	19.84	11.5	3.31	1.92

Hasil pengujian organoleptik terhadap kenampakan dodol tomat (suhu 30°C) ulangan 1

Panelis	s3w1		s3w2		s3w3		s3w4		s3w5		s3w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	4	2.12	2	1.58	4	2.12	1	1.22	2	1.58	16	10.49	2.67	1.75
2	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	2	1.58	1	1.22	20	11.43	3.33	1.91
3	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	1	1.22	18	11.07	3	1.85
4	5	2.35	2	1.58	3	1.87	2	1.58	1	1.22	2	1.58	15	10.18	2.5	1.7
5	5	2.35	3	1.87	4	2.12	1	1.22	1	1.22	2	1.58	16	10.36	2.67	1.73
6	4	2.12	4	2.12	5	2.35	1	1.22	2	1.58	2	1.58	18	10.97	3	1.83
7	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	2	1.58	21	11.85	3.5	1.98
8	4	2.12	6	2.55	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	23	12.4	3.83	2.07
9	6	2.55	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	22	12.05	3.67	2.01
10	6	2.55	4	2.12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	2	1.58	19	11.17	3.17	1.86
11	6	2.55	3	1.87	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	20	11.61	3.33	1.94
12	3	1.87	5	2.35	3	1.87	4	2.12	1	1.22	1	1.22	17	10.65	2.83	1.78
13	5	2.35	5	2.35	2	1.58	5	2.35	1	1.22	1	1.22	19	11.07	3.17	1.85
14	4	2.12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	1	1.22	1	1.22	18	10.84	3	1.81
15	5	2.35	4	2.12	4	2.12	3	1.87	1	1.22	1	1.22	18	10.9	3	1.82
16	6	2.55	4	2.12	3	1.87	3	1.87	2	1.58	1	1.22	19	11.21	3.17	1.87
17	5	2.35	4	2.12	2	1.58	2	1.58	5	2.35	1	1.22	19	11.2	3.17	1.87
18	4	2.12	5	2.35	3	1.87	1	1.22	3	1.87	1	1.22	17	10.65	2.83	1.78
19	4	2.12	4	2.12	3	1.87	3	1.87	1	1.22	1	1.22	16	10.42	2.67	1.74
20	3	1.87	3	1.87	3	1.87	4	2.12	1	1.22	1	1.22	15	10.17	2.5	1.7
21	4	2.12	3	1.87	4	2.12	3	1.87	4	2.12	1	1.22	19	11.32	3.17	1.89
22	5	2.35	6	2.55	6	2.55	2	1.58	2	1.58	1	1.22	22	11.83	3.67	1.97
23	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	1	1.22	20	11.49	3.33	1.92
24	6	2.55	2	1.58	6	2.55	1	1.22	1	1.22	1	1.22	17	10.34	2.83	1.72
25	6	2.55	4	2.12	6	2.55	3	1.87	1	1.22	4	2.12	24	12.43	4	2.07
26	5	2.35	5	2.35	3	1.87	4	2.12	2	1.58	3	1.87	22	12.14	3.67	2.02
27	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	1	1.22	3	1.87	21	11.72	3.5	1.95
28	4	2.12	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	2	1.58	20	11.62	3.33	1.94
29	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	1	1.22	2	1.58	18	11.01	3	1.84
30	4	2.12	6	2.55	4	2.12	3	1.87	1	1.22	2	1.58	20	11.46	3.33	1.91
Jumlah	141	68.19	127	64.88	116	62.15	80	52.66	55	44.76	50	43.41	569	336.05	94.8	56
Rata-rata	4.7	2.27	4.23	2.16	3.87	2.07	2.67	1.76	1.83	1.5	1.67	1.45	18.97	11.21	3.16	1.87

Hasil pengujian organoleptik terhadap kenampakan dodol tomat (suhu 20°C) ulangan 2

Panelis	slw1		slw2		slw3		slw4		slw5		slw6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	6	2.55	5	2.35	6	2.55	4	2.12	3	1.87	28	13.56	4.67	2.26
2	4	2.12	3	1.87	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	26	13.13	4.33	2.19
3	5	2.35	6	2.55	4	2.12	6	2.55	5	2.35	4	2.12	30	14.04	5	2.34
4	4	2.12	5	2.35	4	2.12	6	2.55	6	2.55	5	2.35	30	14.04	5	2.34
5	4	2.12	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	29	13.84	4.83	2.31
6	4	2.12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	26	13.18	4.33	2.2
7	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	24	12.68	4	2.11
8	5	2.35	4	2.12	5	2.35	6	2.55	3	1.87	4	2.12	27	13.36	4.5	2.23
9	5	2.35	4	2.12	5	2.35	6	2.55	5	2.35	5	2.35	30	14.07	5	2.35
10	5	2.35	3	1.87	5	2.35	6	2.55	2	1.58	4	2.12	25	12.82	4.17	2.14
11	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	6	2.55	4	2.12	29	13.84	4.83	2.31
12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	3	1.87	20	11.66	3.33	1.94
13	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	24	12.62	4	2.1
14	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	3	1.87	4	2.12	27	13.36	4.5	2.23
15	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	6	2.55	28	13.61	4.67	2.27
16	5	2.35	3	1.87	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	26	13.16	4.33	2.19
17	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	6	2.55	6	2.55	30	14.04	5	2.34
18	5	2.35	5	2.35	5	2.35	6	2.55	4	2.12	5	2.35	30	14.07	5	2.35
19	5	2.35	4	2.12	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	28	13.64	4.67	2.27
20	6	2.55	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	5	2.35	31	14.3	5.17	2.38
21	5	2.35	5	2.35	5	2.35	4	2.12	6	2.55	6	2.55	31	14.27	5.17	2.38
22	5	2.35	4	2.12	5	2.35	5	2.35	3	1.87	5	2.35	27	13.39	4.5	2.23
23	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	25	12.82	4.17	2.14
24	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	27	13.36	4.5	2.23
25	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	6	2.55	28	13.61	4.67	2.27
26	4	2.12	4	2.12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	5	2.35	27	13.41	4.5	2.24
27	5	2.35	3	1.87	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35	24	12.62	4	2.1
28	6	2.55	4	2.12	5	2.35	5	2.35	2	1.58	4	2.12	26	13.07	4.33	2.18
29	6	2.55	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	5	2.35	29	13.84	4.83	2.31
30	6	2.55	5	2.35	4	2.12	5	2.35	1	1.22	3	1.87	24	12.46	4	2.08
Jumlah	147	69.6	133	66.4	143	68.87	146	69.32	116	61.91	131	65.77	816	401.87	136	67
Rata-rata	4.9	2.32	4.43	2.21	4.77	2.3	4.87	2.31	3.87	2.06	4.3666667	2.19	27.206667	13.39	4.53	2.23

Hasil pengujian organoleptik terhadap kenampakan dodol tomat (suhu 25°C) ulangan 2

Panelis	s2w1		s2w2		s2w3		s2w4		s2w5		s2w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	4	2.12	5	2.35	4	2.12	1	1.22	2	1.58	1	1.22	17	10.61	2.83	1.77
2	5	2.35	5	2.35	3	1.87	1	1.22	3	1.87	1	1.22	18	10.88	3	1.81
3	5	2.35	4	2.12	3	1.87	1	1.22	3	1.87	1	1.22	17	10.65	2.83	1.78
4	6	2.55	3	1.87	4	2.12	3	1.87	3	1.87	5	2.35	24	12.63	4	2.11
5	4	2.12	3	1.87	3	1.87	1	1.22	1	1.22	1	1.22	13	9.52	2.17	1.59
6	6	2.55	4	2.12	5	2.35	2	1.58	2	1.58	2	1.58	21	11.76	3.5	1.96
7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	2	1.58	2	1.58	18	10.97	3	1.83
8	5	2.35	6	2.55	4	2.12	3	1.87	2	1.58	2	1.58	22	12.05	3.67	2.01
9	5	2.35	4	2.12	3	1.87	4	2.12	2	1.58	1	1.22	19	11.26	3.17	1.88
10	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	2	1.58	21	11.74	3.5	1.96
11	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	4	2.12	1	1.22	19	11.15	3.17	1.86
12	4	2.12	5	2.35	4	2.12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	20	11.51	3.33	1.92
13	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	2	1.58	1	1.22	19	11.2	3.17	1.87
14	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	2	1.58	1	1.22	17	10.61	2.83	1.77
15	4	2.12	4	2.12	2	1.58	2	1.58	2	1.58	1	1.22	15	10.2	2.5	1.7
16	5	2.35	5	2.35	3	1.87	2	1.58	3	1.87	2	1.58	20	11.6	3.33	1.93
17	5	2.35	6	2.55	3	1.87	2	1.58	5	2.35	3	1.87	24	12.57	4	2.1
18	5	2.35	5	2.35	4	2.12	1	1.22	2	1.58	2	1.58	19	11.2	3.17	1.87
19	5	2.35	4	2.12	3	1.87	1	1.22	3	1.87	3	1.87	19	11.3	3.17	1.88
20	4	2.12	4	2.12	5	2.35	3	1.87	2	1.58	2	1.58	20	11.62	3.33	1.94
21	5	2.35	5	2.35	3	1.87	1	1.22	4	2.12	1	1.22	19	11.13	3.17	1.86
22	5	2.35	6	2.55	3	1.87	1	1.22	4	2.12	2	1.58	21	11.69	3.5	1.95
23	6	2.55	6	2.55	4	2.12	3	1.87	1	1.22	3	1.87	23	12.18	3.83	2.03
24	4	2.12	4	2.12	5	2.35	1	1.22	3	1.87	3	1.87	20	11.55	3.33	1.93
25	3	1.87	3	1.87	4	2.12	2	1.58	2	1.58	1	1.22	15	10.24	2.5	1.71
26	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	2	1.58	1	1.22	20	11.49	3.33	1.92
27	4	2.12	5	2.35	3	1.87	1	1.22	3	1.87	2	1.58	18	11.01	3	1.84
28	6	2.55	6	2.55	4	2.12	2	1.58	2	1.58	3	1.87	23	12.25	3.83	2.04
29	5	2.35	5	2.35	3	1.87	1	1.22	2	1.58	1	1.22	17	10.59	2.83	1.77
30	5	2.35	6	2.55	4	2.12	2	1.58	3	1.87	1	1.22	21	11.69	3.5	1.95
Jumlah	145	69.21	139	67.73	111	61.23	57	45.43	74	51.03	53	44.22	579	338.85	96.5	56.5
Rata-rata	4.83	2.31	4.63	2.26	3.7	2.04	1.9	1.51	2.47	1.7	1.77	1.47	19.3	11.29	3.22	1.88

Hasil pengujian organoleptik terhadap kenampakan dodol tomat (suhu 30°C) ulangan 2

Panelis	s3w1		s3w2		s3w3		s3w4		s3w5		s3w6		Jumlah		Rata-rata	
	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT	DA	DT
1	3	1.87	5	2.35	3	1.87	3	1.87	1	1.22	2	1.58	17	10.76	2.83	1.79
2	5	2.35	5	2.35	4	2.12	1	1.22	3	1.87	1	1.22	19	11.13	3.17	1.86
3	5	2.35	5	2.35	4	2.12	2	1.58	1	1.22	2	1.58	19	11.2	3.17	1.87
4	5	2.35	3	1.87	3	1.87	3	1.87	1	1.22	1	1.22	16	10.4	2.67	1.73
5	5	2.35	3	1.87	4	2.12	1	1.22	1	1.22	2	1.58	16	10.36	2.67	1.73
6	5	2.35	5	2.35	5	2.35	2	1.58	1	1.22	2	1.58	20	11.43	3.33	1.91
7	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	1	1.22	2	1.58	17	10.61	2.83	1.77
8	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	2	1.58	21	11.74	3.5	1.96
9	5	2.35	5	2.35	3	1.87	3	1.87	2	1.58	1	1.22	19	11.24	3.17	1.87
10	5	2.35	5	2.35	4	2.12	4	2.12	1	1.22	1	1.22	20	11.38	3.33	1.9
11	4	2.12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	5	2.35	1	1.22	17	10.61	2.83	1.77
12	5	2.35	5	2.35	4	2.12	3	1.87	1	1.22	1	1.22	19	11.13	3.17	1.86
13	5	2.35	4	2.12	2	1.58	3	1.87	1	1.22	1	1.22	16	10.36	2.67	1.73
14	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	1	1.22	2	1.58	19	11.2	3.17	1.87
15	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	2	1.58	1	1.22	16	10.53	2.67	1.76
16	5	2.35	4	2.12	3	1.87	3	1.87	3	1.87	1	1.22	19	11.3	3.17	1.88
17	3	1.87	5	2.35	4	2.12	2	1.58	5	2.35	1	1.22	20	11.49	3.33	1.92
18	4	2.12	5	2.35	4	2.12	1	1.22	2	1.58	1	1.22	17	10.61	2.83	1.7
19	4	2.12	4	2.12	4	2.12	2	1.58	1	1.22	1	1.22	16	10.38	2.67	1.77
20	5	2.35	5	2.35	6	2.55	3	1.87	2	1.58	3	1.87	24	12.57	4	2.1
21	5	2.35	4	2.12	5	2.35	2	1.58	3	1.87	1	1.22	20	11.49	3.33	1.92
22	4	2.12	6	2.55	6	2.55	2	1.58	2	1.58	2	1.58	22	11.96	3.67	1.99
23	4	2.12	5	2.35	6	2.55	3	1.87	1	1.22	1	1.22	20	11.33	3.33	1.89
24	5	2.35	4	2.12	5	2.35	1	1.22	1	1.22	3	1.87	19	11.13	3.17	1.86
25	5	2.35	3	1.87	5	2.35	3	1.87	1	1.22	2	1.58	19	11.24	3.17	1.87
26	6	2.55	5	2.35	2	1.58	4	2.12	1	1.22	1	1.22	19	11.04	3.17	1.84
27	5	2.35	5	2.35	4	2.12	1	1.22	1	1.22	2	1.58	18	10.84	3	1.81
28	4	2.12	6	2.55	5	2.35	2	1.58	1	1.22	3	1.87	21	11.69	3.5	1.95
29	6	2.55	4	2.12	4	2.12	1	1.22	1	1.22	3	1.87	19	11.1	3.17	1.85
30	5	2.35	6	2.55	4	2.12	3	1.87	1	1.22	2	1.58	21	11.69	3.5	1.95
Jumlah	141	68.33	136	67.11	121	63.4	69	49.33	49	42.61	49	43.16	565	333.94	94.2	55.7
Rata-rata	4.7	2.27	4.53	2.24	4.03	2.11	2.3	1.64	1.63	1.42	1.63	1.44	18.82	11.119	3.14	1.85

Lampiran 13. Perhitungan Uji Hedonik Dodol Tomat Selama Penyimpanan

13.1. Atribut Warna

13.1.1 Data Matriks Rancangan Percobaan Faktorial 3x6 dengan RAK (2 kali ulangan) terhadap Warna Dodol Tomat

		Kelompok Ulangan				Total	
		1		2			
		DA	DT	DA	DT	DA	DT
s1	w1	5.07	2.35	5.03	2.35	10.1	4.7
	w2	4.63	2.3	4.5	2.23	9.13	4.53
	w3	4.33	2.19	4.33	2.19	8.66	4.38
	w4	5.13	2.37	4.83	2.3	9.96	4.67
	w5	5.20	2.39	4.27	2.16	9.47	4.55
	w6	4.70	2.27	4.77	2.29	9.47	4.56
sub total		29.06	13.87	27.73	13.52	56.79	27.39
sub rata-rata		4.84	2.31	4.62	2.25	9.465	4.565
s2	w1	4.77	2.30	5.03	2.35	9.8	4.65
	w2	4.27	2.18	4.53	2.24	8.8	4.42
	w3	4.13	2.15	4.23	2.17	8.36	4.32
	w4	3.30	1.92	2.73	1.77	6.03	3.69
	w5	3.23	1.90	3.13	1.88	6.36	3.78
	w6	3.43	1.94	3.00	1.83	6.43	3.77
sub total		23.13	12.39	22.65	12.24	45.78	24.63
sub rata-rata		3.86	2.07	3.78	2.04	7.63	4.105
s3	w1	4.93	2.33	5.00	2.35	9.93	4.68
	w2	4.37	2.20	4.37	2.20	8.74	4.4
	w3	4.53	2.24	4.33	2.19	8.86	4.43
	w4	3.63	2.01	3.20	1.89	6.83	3.9
	w5	2.90	1.80	2.77	1.77	5.67	3.57
	w6	2.87	1.81	2.73	1.76	5.6	3.57
sub total		23.23	12.39	22.40	12.16	45.63	24.55
sub rata-rata		3.87	2.07	3.73	2.03	7.605	4.09
TOTAL		75.42	38.65	72.78	37.92	148.20	76.57
RATA- RATA		4.19	2.15	4.04	2.11	8.23	4.25

$$FK = \frac{(\text{total})^2}{\Sigma \text{ perlakuan} \times \Sigma \text{ ulangan}}$$

$$= \frac{(76,57)^2}{6 \times 3 \times 2}$$

$$= 162,86$$

$$JKT = (n_1)^2 + (n_2)^2 + (n_3)^2 + \dots + (n_n)^2 - FK$$

$$= ((2,35)^2 + (2,3)^2 + (2,19)^2 + \dots + (1,76)^2) - 162,86$$

$$= 1,52$$

$$JKK = \frac{(\Sigma K1^2 + \Sigma K2^2 + \Sigma K3^2 + \dots + \Sigma Kn^2)}{\Sigma \text{ perlakuan}} - FK$$

$$= \frac{38,65^2 + 37,92^2}{18} - 162,86$$

$$= 0,015$$

$$JKP = \frac{(\Sigma P1^2 + \Sigma P2^2 + \Sigma P3^2 + \dots + \Sigma Pn^2)}{\Sigma \text{ kelompok}} - FK$$

$$= \frac{(4,7^2 + 4,53^2 + 4,38^2 + \dots + 3,57^2)}{2} - 162,86$$

$$= 1,45$$

$$JKG = JKT - JKK - JKP$$

$$= 1,52 - 0,015 - 1,45$$

$$= 0,05$$

$$JKS = \frac{(\text{total suhu penyimpanan})^2}{\Sigma \text{ ulangan} \times \Sigma \text{ faktor}} - FK$$

$$= \frac{27,39^2 + 24,63^2 + 24,55^2}{2 \times 6} - 162,86$$

$$= 0,44$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKW} &= \frac{(\text{total waktu penyimpanan})^2}{\Sigma \text{ ulangan} \times \Sigma \text{ faktor}} - \text{FK} \\
 &= \frac{14,03^2 + 13,4^2 + 13,13^2 + 12,3^2 + 11,9^2 + 11,9^2}{2 \times 3} - 162,86 \\
 &= 0,64
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 \text{JKSW (interaksi)} &= \text{JKP} - \text{JKS} - \text{JKW} \\
 &= 1,45 - 0,44 - 0,64 \\
 &= 0,37
 \end{aligned}$$

13.1.2. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Warna

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	1	0.015	0.015		
Perlakuan	17	1.45	0.085		
Faktor S	2	0.44	0.218	77.42*	3.59
Faktor W	5	0.64	0.128	3.36*	2.81
Interaksi (SW)	10	0.37	0.038	13.47*	2.45
Galat	17	0.05	0.003		
Total	52	1.52			

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil dari tabel ANAVA dapat disimpulkan bahwa F hitung > F tabel terhadap faktor S dan faktor W. hal ini berarti suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan berbeda nyata terhadap warna dodol tomat selama penyimpanan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 43. Uji Lanjut Duncan Faktor Suhu Penyimpanan (Atribut Warna)

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3	2.05	-	-	-	a
2.98	0.046	s2	2.05	0.00 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.048	s1	2.28	0.23*	0.23*	-	b

$$S_y = \sqrt{\frac{0,003}{6 \times 2}} = 0,0153$$

Kesimpulan : berdasarkan uji lanjut Duncan, diketahui bahwa perlakuan suhu penyimpanan s1 berbeda nyata dengan perlakuan s2 dan s3, tetapi perlakuan s2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan s3 pada taraf 5%.

Tabel 44. Uji Lanjut Duncan Waktu Penyimpanan (Atribut Warna)

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	w6	1.98	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.046	w5	1.98	0.00 ^{tn}	-	-	-	-	-	a
3.13	0.048	w4	2.04	0.06 ^{tn}	0.06 ^{tn}	-	-	-	-	a
3.22	0.05	w3	2.19	0.21*	0.20*	0.15*	-	-	-	b
3.28	0.05	w2	2.23	0.24*	0.24*	0.18*	0.04 ^{tn}	-	-	b
3.33	0.051	w1	2.34	0.36*	0.36*	0.30*	0.15*	0.11*	-	c

$$S_y = \sqrt{\frac{0,003}{3 \times 2}} = 0,0212$$

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan, diketahui bahwa perlakuan waktu penyimpanan w1 berbeda nyata dengan perlakuan w2,w3,w4,w5 dan w6, tetapi perlakuan w2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w3 pada taraf 5%, dan perlakuan w4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w5 dan w6 pada taraf 5%

13.1.3. Pengolahan Uji Dwi Arah Atribut Warna

Faktor Suhu Penyimpanan (S) terhadap Waktu Penyimpanan (W)

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times w}} = \sqrt{\frac{0,003}{2 \times 6}} = 0,0153$$

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s1w3	2.19	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.046	s1w2	2.27	0.075*	-	-	-	-	-	b
3.13	0.048	s1w5	2.28	0.085*	0.01 ^{tn}	-	-	-	-	b
3.22	0.05	s1w6	2.28	0.090*	0.01 ^{tn}	0.00 ^{tn}	-	-	-	b
3.28	0.05	s1w4	2.34	0.145*	0.07*	0.06*	0.06*	-	-	c
3.33	0.05	s1w1	2.35	0.160*	0.09*	0.08*	0.07*	0.02 ^{tn}	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s2w4	1.85	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.046	s2w6	1.89	0.04 ^{tn}	-	-	-	-	-	a
3.13	0.048	s2w5	1.89	0.045 ^{tn}	0.005 ^{tn}	-	-	-	-	a
3.22	0.05	s2w3	2.16	0.32*	0.28*	0.27*	-	-	-	b
3.28	0.05	s2w2	2.21	0.37*	0.33*	0.32*	0.05 ^{tn}	-	-	b
3.33	0.05	s2w1	2.33	0.48*	0.44*	0.44*	0.17*	0.12*	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s3w6	1.785	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.046	s3w5	1.785	0.00 ^{tn}	-	-	-	-	-	a
3.13	0.048	s3w4	1.950	0.165*	0.165*	-	-	-	-	b
3.22	0.05	s3w2	2.20	0.42*	0.42*	0.25*	-	-	-	c
3.28	0.05	s3w3	2.22	0.43*	0.43*	0.27*	0.01 ^{tn}	-	-	c
3.33	0.05	s3w1	2.34	0.56*	0.56*	0.39*	0.14*	0.13*	-	d

Faktor Waktu Penyimpanan (W) terhadap Suhu Penyimpanan (S)

$S_y = 0,0212$

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s2w1	2.325	-	-	-	a
2.98	0.065	s3w1	2.340	0.015 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.068	s1w1	2.350	0.025 ^{tn}	0.010 ^{tn}	-	a

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w2	2.200	-	-	-	a
2.98	0.065	s2w2	2.210	0.010 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.068	s1w2	2.265	0.065 ^{tn}	0.055 ^{tn}	-	a

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s2w3	2.160	-	-	-	a
2.98	0.065	s1w3	2.190	0.030 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.068	s3w3	2.215	0.055 ^{tn}	0.025 ^{tn}	-	a

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s2w4	1.845	-	-	-	a
2.98	0.065	s3w4	1.950	0.105*	-	-	b
3.13	0.068	s1w4	2.335	0.490*	0.385*	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w5	1.785	-	-	-	a
2.98	0.065	s2w5	1.890	0.105*	-	-	b
3.13	0.068	s1w5	2.275	0.490*	0.385*	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w6	1.785	-	-	-	a
2.98	0.065	s2w6	1.885	0.100*	-	-	b
3.13	0.068	s1w6	2.280	0.495*	0.395*	-	c

13.1.4 Tabel Pengaruh Interaksi Suhu Penyimpanan (P) dan Waktu Penyimpanan (W) (Dwi Arah) Terhadap Warna Dodol Tomat

Suhu Penyimpanan (S)	Waktu Penyimpanan (W)					
	w1	w2	w3	w4	w5	w6
s1	A 2.35 c	A 2.27 b	A 2.19 a	C 2.34 c	C 2.28 b	C 2.28 b
s2	A 2.33 c	A 2.21 b	A 2.16 b	A 1.85 a	B 1.89 a	B 1.89 a
s3	A 2.34 d	A 2.2 c	A 2.22 c	B 1.95 b	A 1.785 a	A 1.785 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal.

13.2. Atribut Aroma

13.2.1 Data Matriks Rancangan Percobaan Faktorial 3x6 dengan RAK (2 kali ulangan) terhadap Aroma Dodol Tomat

		Kelompok Ulangan				Total	
		1		2			
		DA	DT	DA	DT	DA	DT
s1	w1	4.93	2.33	4.8	2.3	9.73	4.63
	w2	4.53	2.24	4.43	2.21	8.96	4.45
	w3	4.6	2.25	4.5	2.23	9.1	4.48
	w4	4.33	2.19	4.4	2.2	8.73	4.39
	w5	4.30	2.18	3.63	2.02	7.93	4.2
	w6	3.73	2.04	3.83	2.07	7.56	4.11
sub total		26.42	13.23	25.59	13.03	52.01	26.26
sub rata-rata		4.40	2.21	4.27	2.17	8.67	4.38
s2	w1	4.83	2.31	4.97	2.34	9.8	4.65
	w2	3.97	2.10	4.47	2.22	8.44	4.32
	w3	3.67	2.03	3.73	2.05	7.4	4.08
	w4	3.03	1.86	2.47	1.69	5.5	3.55
	w5	2.87	1.82	2.57	1.73	5.44	3.55
	w6	2.40	1.67	2.20	1.61	4.6	3.28
sub total		20.77	11.79	20.41	11.64	41.18	23.43
sub rata-rata		3.46	1.97	3.40	1.94	6.86	3.905
s3	w1	4.89	2.32	5.00	2.34	9.89	4.66
	w2	4.13	2.14	4.20	2.16	8.33	4.3
	w3	4.00	2.11	4.00	2.11	8	4.22
	w4	2.80	1.79	2.43	1.69	5.23	3.48
	w5	2.67	1.76	2.33	1.66	5	3.42
	w6	2.2	1.61	2.2	1.62	4.4	3.23
sub total		20.69	11.73	20.16	11.58	40.85	23.31
sub rata-rata		3.45	1.96	3.36	1.93	6.81	3.89
TOTAL		67.88	36.75	66.16	36.25	134.04	73.00
RATA- RATA		3.77	2.04	3.68	2.01	7.45	4.06

13.2.2. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Aroma

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	1	0.007	0.007		
Perlakuan	17	2.10	0.124		
Faktor S	2	0.46	0.232	85.75*	3.59
Faktor W	5	1.38	0.276	101.88*	2.81
Interaksi (SW)	10	0.26	0.026	9.55*	2.45
Galat	17	0.05	0.003		
Total	52	2.16			

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil dari tabel ANAVA dapat disimpulkan bahwa F hitung > F tabel terhadap faktor S dan faktor W. hal ini berarti suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan berbeda nyata terhadap aroma dodol tomat selama penyimpanan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 45. Uji Lanjut Duncan Faktor Suhu Penyimpanan (Atribut Aroma)

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3	1.94	-	-	-	a
2.98	0.045	s2	1.95	0.01 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.047	s1	2.19	0.25*	0.24*	-	b

$$S_y = \sqrt{\frac{0,003}{6 \times 2}} = 0,0153$$

Kesimpulan : berdasarkan uji lanjut Duncan, diketahui bahwa perlakuan suhu penyimpanan s1 berbeda nyata dengan perlakuan s2 dan s3, tetapi perlakuan s2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan s3 pada taraf 5%.

Tabel 46. Uji Lanjut Duncan Waktu Penyimpanan (Atribut Aroma)

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	w6	1.77	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.063	w5	1.86	0.09*	-	-	-	-	-	b
3.13	0.067	w4	1.90	0.13*	0.04 ^{tn}	-	-	-	-	b
3.22	0.07	w3	2.13	0.36*	0.27*	0.23*	-	-	-	c
3.28	0.07	w2	2.18	0.41*	0.32*	0.28*	0.05 ^{tn}	-	-	c
3.33	0.07076	w1	2.32	0.55*	0.46*	0.42*	0.19*	0.15*	-	d

$$S_y = \sqrt{\frac{0,003}{3 \times 2}} = 0,0212$$

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan, diketahui bahwa perlakuan waktu penyimpanan w1 berbeda nyata dengan perlakuan w2,w3,w4,w5 dan w6, tetapi perlakuan w2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w3 pada taraf 5%, dan perlakuan w4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w5 pada taraf 5%

13.2.3. Pengolahan Uji Dwi Arah Atribut Aroma

Faktor Suhu Penyimpanan (S) terhadap Waktu Penyimpanan (W)

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times w}} = \sqrt{\frac{0,003}{2 \times 6}} = 0,0153$$

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s1w6	2.06	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.045	s1w5	2.10	0.045 ^{tn}	-	-	-	-	-	a
3.13	0.047	s1w4	2.20	0.140*	0.095*	-	-	-	-	a
3.22	0.05	s1w2	2.225	0.170*	0.13*	0.03 ^{tn}	-	-	-	b
3.28	0.05	s1w3	2.24	0.185*	0.14*	0.04 ^{tn}	0.02 ^{tn}	-	-	b
3.33	0.05	s1w1	2.32	0.260*	0.22*	0.12*	0.09*	0.07*	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s2w6	1.64	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.045	s2w5	1.78	0.135*	-	-	-	-	-	b
3.13	0.047	s2w4	1.78	0.135*	0.00 ^{tn}	-	-	-	-	b
3.22	0.05	s2w3	2.04	0.40*	0.27*	0.27*	-	-	-	c
3.28	0.05	s2w2	2.16	0.52*	0.39*	0.39*	0.12*	-	-	d
3.33	0.05	s2w1	2.33	0.69*	0.55*	0.55*	0.29*	0.17*	-	d

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s3w6	1.615	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.045	s3w5	1.710	0.095*	-	-	-	-	-	b
3.13	0.047	s3w4	1.740	0.125*	0.03 ^{tn}	-	-	-	-	b
3.22	0.05	s3w3	2.11	0.50*	0.40*	0.37*	-	-	-	c
3.28	0.05	s3w2	2.15	0.54*	0.44*	0.41*	0.04 ^{tn}	-	-	c
3.33	0.05	s3w1	2.33	0.72*	0.62*	0.59*	0.22*	0.18*	-	d

Faktor Waktu Penyimpanan (W) terhadap Suhu Penyimpanan (S)

$$S_y = 0,0212$$

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s1w1	2.315	-	-	-	a
2.98	0.063	s2w1	2.325	0.010 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.067	s3w1	2.330	0.015 ^{tn}	0.005 ^{tn}	-	a

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w2	2.150	-	-	-	a
2.98	0.063	s2w2	2.160	0.010 ^{tn}	-	-	ab
3.13	0.067	s1w2	2.225	0.075*	0.065 ^{tn}	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s2w3	2.040	-	-	-	a
2.98	0.063	s3w3	2.110	0.070*	-	-	b
3.13	0.067	s1w3	2.240	0.200*	0.130*	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w4	1.740	-	-	-	a
2.98	0.065	s2w4	1.775	0.035 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.068	s1w4	2.195	0.455*	0.42*	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w5	1.710	-	-	-	a
2.98	0.063	s2w5	1.775	0.065*	-	-	b
3.13	0.067	s1w5	2.100	0.390*	0.325*	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w6	1.615	-	-	-	a
2.98	0.063	s2w6	1.640	0.025 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.067	s1w6	2.055	0.440*	0.415*	-	b

13.2.4. Tabel Pengaruh Interaksi Suhu Penyimpanan (P) dan Waktu Penyimpanan (W) (Dwi Arah) Terhadap Aroma Dodol Tomat

Suhu Penyimpanan (S)	Waktu Penyimpanan (W)					
	w1	w2	w3	w4	w5	w6
s1	A 2.32 c	A 2.225 b	A 2.24 b	B 2.2 a	C 2.1 a	B 2.06 a
s2	A 2.33 d	AB 2.16 d	B 2.04 c	A 1.78 b	B 1.78 b	A 1.64 a
s3	A 2.33 d	B 2.15 c	C 2.11 c	A 1.74 b	A 1.71 b	A 1.615 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal.

13.3. Atribut Tesktur

13.3.1. Data Matriks Rancangan Percobaan Faktorial 3x6 dengan RAK (2 kali ulangan) terhadap Tektur Dodol Tomat

		Kelompok Ulangan				Total	
		1		2			
		DA	DT	DA	DT	DA	DT
s1	w1	4.03	2.13	4.2	2.16	8.23	4.29
	w2	4.13	2.14	4.53	2.24	8.66	4.38
	w3	4.77	2.28	4.6	2.25	9.37	4.53
	w4	4.37	2.19	4.57	2.24	8.94	4.43
	w5	4.87	2.31	4.27	2.17	9.14	4.48
	w6	4.33	2.19	4.17	2.14	8.5	4.33
sub total		26.50	13.24	26.34	13.20	52.84	26.44
sub rata-rata		4.42	2.21	4.39	2.20	8.81	4.41
s2	w1	4.03	2.12	4.53	2.23	8.56	4.35
	w2	3.70	2.03	4.20	2.18	7.9	4.21
	w3	3.67	2.03	4.23	2.17	7.9	4.2
	w4	4.07	2.12	2.70	1.76	6.77	3.88
	w5	3.23	1.91	2.87	1.81	6.1	3.72
	w6	2.50	1.71	2.73	1.77	5.23	3.48
sub total		21.20	11.92	21.26	11.92	42.46	23.84
sub rata-rata		3.53	1.99	3.54	1.99	7.08	3.97
s3	w1	4.10	2.13	4.17	2.15	8.27	4.28
	w2	4.10	2.14	4.40	2.21	8.5	4.35
	w3	3.67	2.03	3.83	2.07	7.5	4.1
	w4	2.73	1.77	2.80	1.79	5.53	3.56
	w5	3.27	1.92	2.43	1.69	5.7	3.61
	w6	2.37	1.65	2.53	1.7	4.9	3.35
sub total		20.24	11.64	20.16	11.61	40.4	23.25
sub rata-rata		3.37	1.94	3.36	1.94	6.73	3.875
TOTAL		67.94	36.80	67.76	36.73	135.70	73.53
RATA- RATA		3.77	2.04	3.76	2.04	7.54	4.09

13.3.2. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Tekstur

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	1	0.000	0.000		
Perlakuan	17	1.23	0.072		
Faktor S	2	0.48	0.240	27.55*	3.59
Faktor W	5	0.46	0.093	10.66*	2.81
Interaksi (SW)	10	0.28	0.028	3.23*	2.45
Galat	17	0.15	0.009		
Total	52	1.37			

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil dari tabel ANAVA dapat disimpulkan bahwa F hitung > F tabel terhadap faktor S dan faktor W. hal ini berarti suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan berbeda nyata terhadap aroma dodol tomat selama penyimpanan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 47. Uji Lanjut Duncan Faktor Suhu Penyimpanan (Atribut Tekstur)

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3	1.94	-	-	-	a
2.98	0.080	s2	1.99	0.05*	-	-	b
3.13	0.084	s1	2.20	0.27*	0.22*	-	c

$$S_y = \sqrt{\frac{0,009}{6 \times 2}} = 0,0269$$

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan, diketahui bahwa perlakuan suhu penyimpanan s1 berbeda nyata dengan perlakuan s2 dan perlakuan s3 pada taraf 5%.

Tabel 48. Uji Lanjut Duncan Waktu Penyimpanan (Atribut Tekstur)

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	w6	1.86	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.114	w5	1.97	0.11 ^{tn}	-	-	-	-	-	ab
3.13	0.119	w4	1.98	0.12*	0.01 ^{tn}	-	-	-	-	b
3.22	0.12	w3	2.14	0.28*	0.17*	0.16*	-	-	-	c
3.28	0.12	w1	2.15	0.29*	0.19*	0.18*	0.02 ^{tn}		-	c
3.33	0.12689	w2	2.16	0.30*	0.19*	0.18*	0.02 ^{tn}	0.00 ^{tn}	-	c

$$S_y = \sqrt{\frac{0,009}{3 \times 2}} = 0,0381$$

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan, diketahui bahwa perlakuan waktu penyimpanan w1 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w2 dan w3, namun berbeda nyata dengan perlakuan w4, w5 dan w6. Perlakuan w4 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w5 namun berbeda nyata dengan perlakuan w6 pada taraf 5%.

13.3.3. Pengolahan Uji Dwi Arah Atribut Tekstur

Faktor Suhu Penyimpanan (S) terhadap Waktu Penyimpanan (W)

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times w}} = \sqrt{\frac{0,009}{2 \times 6}} = 0,0269$$

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-			-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.080	s1w6	2.17	0.020 ^{tn}	-	-	-	-	-	ab
3.13	0.084	s1w2	2.19	0.045 ^{tn}	0.025 ^{tn}	-	-	-	-	abc
3.22	0.09	s1w4	2.215	0.070 ^{tn}	0.05 ^{tn}	0.02 ^{tn}	-		-	abc
3.28	0.09	s1w5	2.24	0.095*	0.08 ^{tn}	0.05 ^{tn}	0.03 ^{tn}	-	-	bc
3.33	0.09	s1w3	2.27	0.120*	0.10*	0.07 ^{tn}	0.05 ^{tn}	0.02 ^{tn}	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s2w6	1.74	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.080	s2w5	1.86	0.12*	-	-	-	-	-	b
3.13	0.084	s2w4	1.94	0.20*	0.08 ^{tn}	-	-	-	-	b
3.22	0.09	s2w3	2.1	0.36*	0.24*	0.16*	-		-	c
3.28	0.09	s2w2	2.11	0.37*	0.25*	0.17*	0.01 ^{tn}	-	-	c
3.33	0.09	s2w1	2.18	0.44*	0.32*	0.24*	0.08 ^{tn}	0.07 ^{tn}	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s3w6	1.675	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.080	s3w4	1.780	0.105*	-	-	-	-	-	b
3.13	0.084	s3w5	1.805	0.13*	0.025 ^{tn}	-	-	-	-	b
3.22	0.09	s3w3	2.05	0.38*	0.27*	0.25*	-		-	c
3.28	0.09	s3w1	2.14	0.47*	0.36*	0.34*	0.09 ^{tn}	-	-	c
3.33	0.09	s3w2	2.18	0.50*	0.40*	0.37*	0.13	0.04 ^{tn}	-	c

Faktor Waktu Penyimpanan (W) terhadap Suhu Penyimpanan (S)

$$S_y = 0,0381$$

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w1	2.140	-	-	-	a
2.98	0.114	s1w1	2.145	0.005 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.119	s2w1	2.175	0.035 ^{tn}	0.030 ^{tn}	-	a

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s2w2	2.105	-	-	-	a
2.98	0.114	s3w2	2.175	0.070 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.119	s1w2	2.190	0.085 ^{tn}	0.015 ^{tn}	-	a

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w3	2.050	-	-	-	a
2.98	0.114	s2w3	2.105	0.055 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.119	s1w3	2.265	0.215*	0.160*	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w4	1.780	-	-	-	a
2.98	0.114	s2w4	1.940	0.160*	-	-	b
3.13	0.119	s1w4	2.215	0.435*	0.275*	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w5	1.805	-	-	-	a
2.98	0.114	s2w5	1.860	0.055 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.119	s1w5	2.240	0.435*	0.380*	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w6	1.675	-	-	-	a
2.98	0.114	s2w6	1.740	0.065 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.119	s1w6	2.165	0.490*	0.425*	-	b

13.3.4. Tabel Pengaruh Interaksi Suhu Penyimpanan (P) dan Waktu Penyimpanan (W) (Dwi Arah) Terhadap Tekstur Dodol Tomat

Suhu Penyimpanan (S)	Waktu Penyimpanan (W)					
	w1	w2	w3	w4	w5	w6
s1	A 2.15 a	A 2.19 abc	B 2.27 c	C 2.215 abc	B 2.24 bc	B 2.17 ab
s2	A 2.18 c	A 2.11 c	A 2.1 c	B 1.94 b	A 1.86 b	A 1.74 a
s3	A 2.14 c	A 2.18 c	A 2.05 c	A 1.78 b	A 1.805 b	A 1.675 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal.

13.4. Atribut Kenampakan

13.4.1 Data Matriks Rancangan Percobaan Faktorial 3x6 dengan RAK (2 kali ulangan) terhadap Kenampakan Dodol Tomat

		Kelompok Ulangan				Total	
		1		2			
		DA	DT	DA	DT	DA	DT
s1	w1	4.57	2.25	4.9	2.32	9.47	4.57
	w2	4.77	2.29	4.43	2.21	9.2	4.5
	w3	5.13	2.37	4.77	2.3	9.9	4.67
	w4	5.1	2.37	4.87	2.31	9.97	4.68
	w5	5.13	2.37	3.87	2.06	9	4.43
	w6	4.30	2.17	4.37	2.19	8.67	4.36
sub total		29.00	13.82	27.21	13.39	56.21	27.21
sub rata-rata		4.83	2.30	4.54	2.23	9.37	4.535
s2	w1	4.67	2.27	4.83	2.31	9.5	4.58
	w2	4.17	2.15	4.63	2.26	8.8	4.41
	w3	3.57	2.01	3.70	2.04	7.27	4.05
	w4	2.73	1.76	1.90	1.51	4.63	3.27
	w5	2.33	1.65	2.47	1.70	4.8	3.35
	w6	2.37	1.66	1.77	1.47	4.14	3.13
sub total		19.84	11.50	19.30	11.29	39.14	22.79
sub rata-rata		3.31	1.92	3.22	1.88	6.52	3.80
s3	w1	4.70	2.27	4.70	2.27	9.4	4.54
	w2	4.23	2.16	4.53	2.24	8.76	4.4
	w3	3.87	2.07	4.03	2.11	7.9	4.18
	w4	2.67	1.76	2.30	1.64	4.97	3.4
	w5	1.83	1.50	1.63	1.42	3.46	2.92
	w6	1.67	1.45	1.63	1.44	3.3	2.89
sub total		18.97	11.21	18.82	11.12	37.79	22.33
sub rata-rata		3.16	1.87	3.14	1.85	6.30	3.72
TOTAL		67.81	36.53	65.33	35.80	133.14	72.33
RATA- RATA		3.77	2.03	3.63	1.99	7.40	4.02

13.4.2. Tabel Analisis Variansi (ANAVA) Atribut Kenampakan

Sumber Variansi	dB	JK	KT	F Hitung	F Tabel 5%
Kelompok	1	0.015	0.015		
Perlakuan	17	3.63	0.213		
Faktor S	2	1.21	0.605	88.94*	3.59
Faktor W	5	1.68	0.337	49.49*	2.81
Interaksi (SW)	10	0.73	0.073	10.80*	2.45
Galat	17	0.12	0.007		
Total	52	3.76			

Kesimpulan :

Berdasarkan hasil dari tabel ANAVA dapat disimpulkan bahwa F hitung > F tabel terhadap faktor S dan faktor W. hal ini berarti suhu penyimpanan dan waktu penyimpanan berbeda nyata terhadap aroma dodol tomat selama penyimpanan, sehingga perlu dilakukan uji lanjut Duncan.

Tabel 49. Uji Lanjut Duncan Faktor Suhu Penyimpanan (Atribut Kenampakan)

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata-rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3	1.86	-	-	-	a
2.98	0.071	s2	1.90	0.04*	-	-	b
3.13	0.075	s1	2.27	0.41*	0.37*	-	c

$$S_y = \sqrt{\frac{0,007}{6 \times 2}} = 0,0238$$

Kesimpulan : berdasarkan uji lanjut Duncan, diketahui bahwa perlakuan suhu penyimpanan s1 berbeda nyata dengan perlakuan s2 dan s3 pada taraf 5%.

Tabel 50. Uji Lanjut Duncan Faktor Suhu Penyimpanan (Atribut Kenampakan)

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	w6	1.73	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.100	w5	1.78	0.05 ^{tn}	-	-	-	-	-	a
3.13	0.105	w4	1.89	0.16*	0.11*	-	-	-	-	b
3.22	0.11	w3	2.15	0.42*	0.37*	0.26*	-	-	-	c
3.28	0.11	w2	2.22	0.49*	0.44*	0.33*	0.07 ^{tn}	-	-	c
3.33	0.11213	w1	2.28	0.55*	0.50*	0.39*	0.13*	0.06 ^{tn}	-	d

$$S_y = \sqrt{\frac{0,007}{3 \times 2}} = 0,0337$$

Kesimpulan :

Berdasarkan uji lanjut Duncan, diketahui bahwa perlakuan waktu penyimpanan w1 berbeda nyata dengan perlakuan w2, w3, w4, w5 dan w6. Perlakuan w2 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w3. Perlakuan w4 berbeda nyata dengan perlakuan w5 dan w6, tetapi perlakuan w5 tidak berbeda nyata dengan perlakuan w6 pada taraf 5%.

13.4.3. Pengolahan Uji Dwi Arah Atribut Kenampakan

Faktor Suhu Penyimpanan (S) terhadap Waktu Penyimpanan (W)

$$S_y = \sqrt{\frac{KTG}{r \times w}} = \sqrt{\frac{0,003}{2 \times 6}} = 0,0238$$

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s1w6	2.18	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.071	s1w5	2.22	0.035 ^{tn}	-	-	-	-	-	ab
3.13	0.075	s1w2	2.25	0.070 ^{tn}	0.035 ^{tn}	-	-	-	-	ab
3.22	0.08	s1w1	2.29	0.105*	0.07 ^{tn}	0.04 ^{tn}	-	-	-	bc
3.28	0.08	s1w3	2.34	0.155*	0.12*	0.09*	0.05 ^{tn}	-	-	c
3.33	0.08	s1w4	2.34	0.160*	0.13*	0.09*	0.05 ^{tn}	0.00 ^{tn}	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s2w6	1.57	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.071	s2w4	1.64	0.07 ^{tn}	-	-	-	-	-	ab
3.13	0.075	s2w5	1.68	0.11 ^{tn}	0.04 ^{tn}	-	-	-	-	b
3.22	0.08	s2w3	2.025	0.46*	0.39*	0.35*	-	-	-	c
3.28	0.08	s2w2	2.21	0.64*	0.57*	0.53*	0.18*	-	-	d
3.33	0.08	s2w1	2.29	0.73*	0.66*	0.62*	0.27*	0.09 ^{tn}	-	d

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan						Taraf 5%
				1	2	3	4	5	6	
-	-	s3w6	1.445	-	-	-	-	-	-	a
2.98	0.071	s3w5	1.460	0.015 ^{tn}	-	-	-	-	-	a
3.13	0.075	s3w4	1.700	0.255*	0.24*	-	-	-	-	b
3.22	0.08	s3w3	2.09	0.65*	0.63*	0.39*	-	-	-	c
3.28	0.08	s3w2	2.20	0.76*	0.74*	0.50*	0.11*	-	-	d
3.33	0.08	s3w1	2.27	0.83*	0.81*	0.57*	0.18*	0.07 ^{tn}	-	d

Faktor Waktu Penyimpanan (W) terhadap Suhu Penyimpanan (S)

$$S_y = 0,0337$$

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w1	2.270	-	-	-	a
2.98	0.100	s1w1	2.285	0.015 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.105	s2w1	2.290	0.02 ^{tn}	0.005 ^{tn}	-	a

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w2	2.200	-	-	-	a
2.98	0.100	s2w2	2.205	0.005 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.105	s1w2	2.250	0.05 ^{tn}	0.045 ^{tn}	-	a

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s2w3	2.025	-	-	-	a
2.98	0.100	s3w3	2.090	0.065 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.105	s1w3	2.335	0.310*	0.245*	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s2w4	1.635	-	-	-	a
2.98	0.100	s3w4	1.700	0.065 ^{tn}	-	-	a
3.13	0.105	s1w4	2.340	0.705*	0.640*	-	b

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w5	1.460	-	-	-	a
2.98	0.100	s2w5	1.675	0.215*	-	-	b
3.13	0.105	s1w5	2.215	0.755*	0.54*	-	c

SSR 5%	LSR 5%	Kode	Rata- rata	Perlakuan			Taraf 5%
				1	2	3	
-	-	s3w6	1.445	-	-	-	a
2.98	0.100	s2w6	1.565	0.12*	-	-	b
3.13	0.105	s1w6	2.180	0.735*	0.615*	-	c

13.4.4. Tabel Pengaruh Interaksi Suhu Penyimpanan (P) dan Waktu Penyimpanan (W) (Dwi Arah) Terhadap Kenampakan Dodol Tomat

Suhu Penyimpanan (S)	Waktu Penyimpanan (W)					
	w1	w2	w3	w4	w5	w6
s1	A 2.285 bc	A 2.25 ab	B 2.34 c	B 2.34 c	C 2.22 ab	C 2.18 a
s2	A 2.29 d	A 2.21 d	A 2.025 c	A 1.64 ab	B 1.68 b	B 1.57 a
s3	A 2.27 d	A 2.2 d	A 2.09 c	A 1.7 b	A 1.46 a	A 1.446 a

Keterangan : Huruf kecil dibaca horizontal, huruf besar dibaca vertikal.